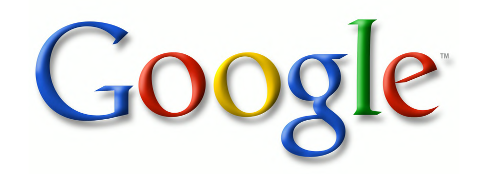
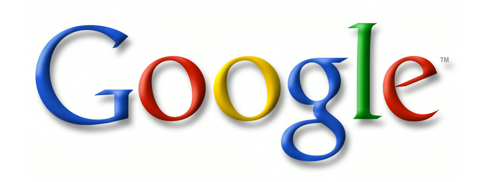
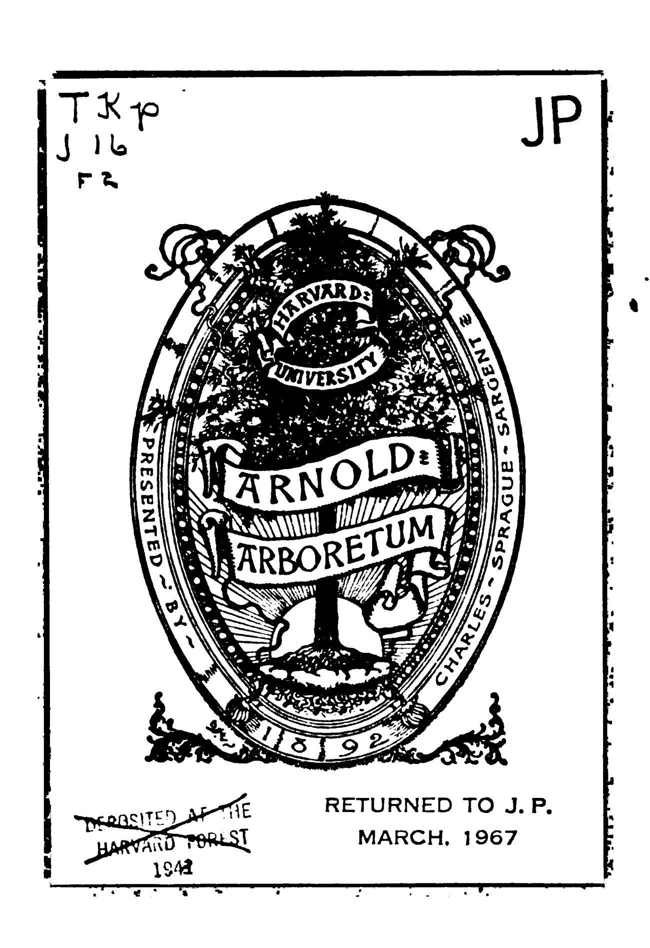

Google







TKp
J 16
F2
JP
HARVARD UNIVERSITY
ARNOLD ARBORETUM
PRESENTED BY CHARLES SPRAGUE SARGENT
1892
~~DEPOSITED AT THE HARVARD FOREST~~
1942
RETURNED TO J. P.
MARCH, 1967

A. JACQUOT

Inspecteur des Eaux et Forêts

INCENDIES EN FORÊT

ÉVALUATION DES DOMMAGES

Contentieux. — Mesures préservatrices. — Constatations.
Principes des expertises. — Taux. — Estimation en fonds et superficie.
Trouble d'aménagement. — Préjudices accessoires et indirects.
Spécimens de rapports. — Tarifs. — Etc.

OUVRAGE COURONNÉ (Médailles d'or)
par la Société nationale d'agriculture de France et la Société des agriculteurs de France
AGRÉÉ par le Ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts
HONORÉ de souscriptions du Ministre de l'Agriculture et du Gouverneur général de l'Algérie



BERGER-LEVRAULT & Cie, ÉDITEURS

PARIS
5, rue des Beaux-Arts, 5

NANCY
18, rue des Glacis, 18

1904

DEUXIÈME ÉDITION

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR

Guide-Itinéraire de France, d'Alsace-Lorraine, du Grand-Duché de Bade, de Suisse et de la Haute-Italie. — En onze volumes in-12. 1890. (*Épuisés.*)

Sanatorium du Chiroulet. VALLÉE DE LESPONNE (Bagnères-de-Bigorre). In-16. 1900. (*Épuisé.*)

Barème d'intérêts composés. — Trois tarifs à l'usage des banquiers, notaires, sociétés, rentiers et comptables. — 1903. Brochure grand in-8. Paris, Berger-Levrault et Cie, éditeurs. 1 fr.



INCENDIES EN FORÊT

INTRODUCTION

Les renvois en place d'astérisques, que l'on trouvera dans le texte, correspondent aux numéros de la *Bibliographie*.

Les incendies de forêts sont nombreux en France. Les sinistres considérables, atteignant des massifs entiers, deviennent presque chroniques dans les Landes, comme ils l'étaient jusqu'en 1870 dans la Provence. Des dégâts partiels ont lieu chaque année sur toute l'étendue de notre pays ; ils prennent parfois de grandes proportions : Fontainebleau en a particulièrement souffert.

Dans quelques contrées le feu est une des principales préoccupations et nécessite des lois spéciales. Chaque année, il dévore de vastes superficies dans la Gascogne : de 1869 à 1871, 36 000 hectares d'une valeur de 16 millions de francs ont disparu. En 1893, le désastre a été de 9 millions et demi et de 46 551 hectares. En 1898, le ravage a porté sur 17 094 hectares ; en 1899, sur 14 000 hectares. Des auteurs ont évalué les dommages à 15 millions de francs pour une seule année.

Aux États-Unis d'Amérique, le relevé de cinq exercices a donné une perte moyenne de 675 millions de francs. En Algérie, depuis vingt-deux ans, la surface parcourue par les flammes dépasse 900 000 hectares.

Cette gravité exceptionnelle est le triste apanage d'un petit nombre de régions; mais, si l'on considère l'événement par son côté administratif et non plus au point de vue de ses résultats économiques, on en mesure la réelle importance, car il se répète partout. Aussi le congrès international de sylviculture de 1900 a-t-il adopté, sous forme de vœu, la proposition de M. Delassasseigne[28] tendant « à ce que les pouvoirs publics des différents États prennent sans tarder les mesures nécessaires pour mettre fin, dans les limites du possible, aux incendies qui détruisent les richesses forestières ».

Dans un bureau convenablement tenu, chaque accident devant être suivi d'un rapport et d'une estimation des dommages, il semble que, de leur multiplicité, ait dû naître une *Instruction générale*, un recueil de règles bien déterminées, codification de la matière. Or, il n'en est rien. Les notices à l'usage des sylviculteurs, les cours des écoles spéciales sont muets à cet égard, ou n'en disent que peu de mots sans discuter la question. Au point de vue technique un seul auteur[97] l'a ouverte dans une thèse des plus remarquables mais sans la détailler; elle n'était qu'un fragment dans l'immense amas de matériaux épars, coordonnés par sa merveilleuse lucidité. D'autres écrivains ont indiqué plus ou moins vaguement les précautions à prendre, esquissé l'évaluation des dégâts dans une situation particulière, mais en glissant si rapidement qu'il reste à peine un souvenir de l'idée sans aucune notion nette; plusieurs même ont donné des

---

97. Puton.

conclusions erronées. Rien de définitif n'a été fait en somme. Qu'une circonstance oblige à se reporter aux sources de l'enseignement, on trouvera fort peu d'indications. Si, après de longues recherches, un passage se rencontre faisant mention d'incendie, on constate que le cas à examiner n'est pas prévu ou, s'il l'est, que l'exposition de la marche à suivre est diffuse, incomplète..... ou inexacte. D'autres avant nous ont déjà signalé les nébulosités dont se voilent certaines pages écrites par des forestiers, d'ailleurs renommés et praticiens habiles. Cette lacune et, d'autre part, les quelques lignes parues à ce propos dans diverses publications montrent l'utilité d'un précis substantiel, d'une œuvre d'ensemble présentant, sinon toutes les occurrences, du moins les plus fréquentes.

Borné aux calculs d'évaluation, ce travail se fût réduit à un aide-mémoire; son but est plus élevé, plus hardi : il rappelle les systèmes préconisés, avec leurs conséquences, les accompagne de commentaires, de considérations qui n'ont pas encore été émises; les solutions sont discutées, les problèmes approfondis, des théories inédites, proposées. Ainsi se réunissent en un traité complet tous les renseignements propres à satisfaire l'esprit, à étayer les raisonnements, à fortifier les procès-verbaux estimatifs.

Notre seule ambition est de faciliter la tâche des propriétaires et marchands de bois, régisseurs de domaines, maires de communes, instituteurs, élèves des Écoles d'agriculture, hommes de loi, compagnies de chemins de fer, arbitres amiables ou experts judiciaires, agents forestiers enfin, embarrassés par inexpérience du début ou par oubli des formules. Cet ouvrage n'embrasse pas,

comme celui de Puton, l'ensemble des estimations concernant la propriété forestière. Cependant nos méthodes fournissent des principes sûrs dans les transactions relatives aux forêts. Elles peuvent servir aux officiers ainsi qu'aux commissions militaires pour apprécier les détériorations commises par les troupes, notamment dans les jeunes plantations; ce cas n'est pas rare pendant les manœuvres. On y puisera pour le règlement des expropriations, des concessions temporaires et en général pour toutes les atteintes portées aux peuplements, telles que dommages causés par des déficits ou bris de réserves, par des passages, par des mutilations ou enlèvements frauduleux d'arbres, par des retards dans l'abatage des coupes.

L'énoncé des personnes à qui s'adresse notre essai implique la forme sous laquelle il est présenté. Il justifie les développements, trop étendus pour les professionnels instruits mais nécessaires aux autres. Nous avons voulu faire un résumé de toutes les questions agitées sur cette matière, fixer à la pratique des règles définies et sans ambiguïté, donner une doctrine à l'enseignement, en un mot établir un *compendium* des incendies. Le caractère primaire de plusieurs paragraphes est voulu, car nous avons surtout en vue les lecteurs, nombreux, qu'a rebutés l'excessive concision de certains auteurs abordant sans préambule des sujets abstrus. Pour eux nous nous sommes astreint à procéder constamment du simple au complexe, cette progression rendant faciles à suivre des raisonnements qui, tout d'abord, auraient été malaisément compris. C'est à dessein que, subordonnant l'harmonie

des phrases à la stricte adéquation entre les termes et les choses, nous avons multiplié les explications, répété sous d'autres formes les mêmes remarques pour les faire mieux saisir. Les démonstrations mathématiques ne pouvant être séduisantes, nous avons visé à les rendre claires.

Notre but est d'aider les estimateurs occasionnels, souvent en peine d'établir leurs évaluations; nous ne songeons nullement à faire la leçon aux habitants de la « région du feu », accoutumés aux expertises de cette sorte. C'est après avoir attendu en vain leur initiative plus autorisée, que nous nous sommes résolu à faire paraître ces pages écrites depuis plusieurs années.

Les discussions poursuivies dans ce livre montrent combien il est indispensable d'aller au fond des choses et de les soumettre à une analyse extrêmement détaillée. Pourquoi ne pas se servir, en sylviculture, des procédés couramment usités dans les autres sciences pour arriver à la découverte de la vérité ? Comme le font les physiciens, les astronomes....., le forestier est en droit d'utiliser la précision du calcul afin de tirer parti de ses constatations matérielles. Le vulgaire sens commun, une observation superficielle ne remplacent plus les connaissances nécessaires à l'accomplissement de son devoir. « La Science est tenue, par l'éternelle loi de l'honneur, à regarder en face et sans hésitation tout problème qui peut franchement se poser à elle », disait naguère sir William Thomson. Il est urgent de reprendre l'appel lancé par M. Reuss[102]; notre cause, elle aussi, a besoin de l'impulsion que l'ancien professeur de Nancy a tenté

d'imprimer vers les études approfondies, les bases scientifiques, solides.

En matière de forêt, les prévisions ne peuvent être évitées. Nous nous sommes efforcé de les réduire au minimum en ne tablant que sur les aménagements en vigueur ou, à leur défaut, sur les usages établis.

Comme M. Broilliard, notre maître, nous redoutons « l'ingérence excessive des mathématiques dans les bois » et sommes persuadé que l'observation de la nature doit être la directrice des forestiers. Mais autre chose est de *traiter* des peuplements, question d'expérience, autre chose d'*évaluer* en argent les fruits de l'exploitation. L'auteur du *Traitement des bois*[14] l'a reconnu lui-même : « Cependant il est bon de connaître les procédés d'estimation, les principes rigoureux dont ils dérivent et la manière de les appliquer par le calcul. »

Cette étude est en partie un exposé de problèmes, une succession de formules; aussi présente-t-elle peu d'attrait. Nous désirons seulement qu'elle soit utile; notre travail n'est pas pour plaire mais uniquement pour rendre service. On voudra bien nous tenir compte de la difficulté d'une œuvre d'initiation.

Neufchâteau, le 1er janvier 1903.

JACQUOT.

---

14. M. BROILLIARD.

BIBLIOGRAPHIE

Les numéros affectés aux livres correspondent aux renvois en astérisques que l'on trouvera dans cette étude.

Agriculture (Journal de l'). — Hebdomadaire. Paris, Masson, boulevard Saint-Germain, 120.

Agriculture pratique (Journal d'). — Hebdomadaire. Paris, Librairie agricole de la Maison Rustique, rue Jacob, 26.

1. **Bagnéris**, inspecteur des forêts, professeur à l'École nationale forestière.

   Manuel de sylviculture. Paris, Berger-Levrault et C[ie]. 1873.

2. **Bargmann.**

   Der Wald und die Hochwassergefahr. Munich. 1900. Analyse au Congrès international de sylviculture de 1900. Paris, Imprimerie nationale.

Bartet, inspecteur adjoint des forêts.

3. *Influence de l'époque d'abatage sur la production et le développement des rejets dans les taillis.* — Comptes rendus de l'Académie des sciences, 16 juin 1890. — *Revue des Eaux et Forêts*, 10 juillet 1890. — *Annales de la science agronomique française et étrangère*, 1891, t. I, p. 47.

4. *Recherches sur le mode d'accroissement des chênes de taillis sous futaie* (*Revue des Eaux et Forêts*, septembre et octobre 1891).

5. *Recherches sur le couvert des arbres de taillis sous futaie.* Paris, Imprimerie nationale. 1892.

6. **Baudrillart**, chef de division à l'administration générale des forêts.

   Règlements forestiers. Paris, Bertrand. 1823-1824 (*ouvrage épuisé*).

7. **Béral**, inspecteur adjoint des forêts.

   Les Pignadas des Landes (*Revue des Eaux et Forêts*, 10 mars 1896).

8. **Bettend,** inspecteur adjoint des forêts.

Incendies dans les taillis sous futaie (*Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort,* décembre 1896).

9. **Blanc (Ed.).**

Les Landes, leur passé et leur avenir (*Revue des Eaux et Forêts,* septembre 1883).

10. **Böhmerlé (Karl),** ingénieur.

Friedrich et **Böhmerlé.** *Bisherige Erfahrungen aus einigen Durchforstungs- und Lichtungsversuchsflächen der K. K. forstlichen Versuchsanstalt in Mariabrunn.* Wien, W. Frick. 1900. (Voir n° 109.)

11. **Boppe,** directeur honoraire de l'École forestière de Nancy.

Boppe et **Jolyet.** *Les Forêts, traité pratique de sylviculture.* Paris, Baillière et fils. 1900.

12. **Borel (W.),** expert forestier du canton de Genève.

Rapport sur les bois du canton de Genève. Genève, Wyss et Duchêne. 1889.

13. **Boucard,** ancien inspecteur général des forêts.

Transformation de la Sologne. Congrès international de sylviculture de 1900. Paris, Imprimerie nationale.

Broilliard, ancien professeur à l'École nationale forestière.

14. *Traitement des bois en France.* 2e édition. Paris, Berger-Levrault et Cie. 1894.

15. *Les Formules d'éclaircie* (*Revue des Eaux et Forêts,* 10 juin 1896).

16. *Éclaircies* (*Revue des Eaux et Forêts,* 1er janvier 1899, 1er janvier 1901).

17. *Des Résultats de l'éclaircie.* Congrès international de sylviculture de 1900. Paris, Imprimerie nationale.

18. **Burel,** conservateur des forêts.

Balivage normal des taillis sous futaie (*Revue des Eaux et Forêts,* février 1885).

19. **Camend,** inspecteur adjoint des forêts.

Causes de variation de l'accroissement des arbres de réserve (*Revue des Eaux et Forêts,* janvier 1889).

Camus, inspecteur des forêts. (Voir *Sumac.*)

Cannon, agronome.

20. *Réflexions sur les éclaircies* (*Revue des Eaux et Forêts,* 10 février 1890).

21. *Eclaircies dans les pineraies* (*Bulletin de la Société des Agriculteurs de France*, 4e fascicule, 1901. Paris, rue d'Athènes, 8). — En brochure séparée chez Lahure. Paris. 1901.

Cannon et Gazin. (Voir n° *45.*)

22. **Cardot (F.),** inspecteur adjoint des forêts.

Note sur la croissance des taillis sous futaie (*Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort*, juillet 1897).

23. **Chavegrin,** garde général des forêts.

Expériences comparatives sur la production de l'épicéa (*Revue des Eaux et Forêts*, 10 janvier 1886). — Comptes rendus de l'Académie des sciences. Paris, Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins, 55.

Dalloz (Ed.), avocat.

24. *Répertoire de législation*, t. XXV. Paris, 19, rue de Lille. 1849.

25. *Jurisprudence générale*, Supplément au *Répertoire de législation*, t. V. Paris, 19, rue de Lille. 1872.

26. **Dalloz** et **Vergé.**

Jurisprudence générale : Les Codes annotés, Code forestier. Paris, 19, rue de Lille. 1884.

27. **Darwin,** naturaliste.

Rôle des vers de terre dans la formation de la terre végétale. Paris, Reinwald. 1887.

28. **Delassasseigne,** inspecteur des eaux et forêts.

Dunes et Landes de Gascogne. Défense des forêts contre les incendies. Paris, Imprimerie nationale. 1900.

29. **Desjobert,** ancien inspecteur des forêts.

Un Incendie au long de la voie (*Revue des Eaux et Forêts*, 15 octobre 1900).

Détrie, inspecteur des eaux et forêts.

30. *Influence de l'enlèvement de la couverture du sol sur la végétation* (*Revue des Eaux et Forêts*, 10 juin 1893).

31. *Fixation de l'azote atmosphérique par les feuilles mortes* (*Revue des Eaux et Forêts*, 1er décembre 1897).

32. *La Végétation gourmande. La forme générale de l'arbre dans ses rapports avec le mode de traitement* (*Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort*, juin 1900).

33. *Eclaircies* (*Revue des Eaux et Forêts*, 10 avril 1890).

34. **Devarenne**, inspecteur des forêts.

Note sur l'estimation des taillis en croissance (*Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort*, avril 1897).

Méthodes diverses pour l'estimation des taillis en croissance (même Revue, décembre 1901).

35. **Dobrowlianski.**

Causes de variation de l'accroissement des arbres de réserve (*Revue des Eaux et Forêts*, janvier 1889).

36. **Drouin.**

Gauthier et **Drouin.** *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CVI *passim*, et t. CXIII, p. 820.

37. **Ducamp (R.)**, inspecteur adjoint des eaux et forêts.

Taches solaires et pluies (*Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort*, juin 1901).

Retour à la Forêt (*Revue des Eaux et Forêts*, 1er septembre 1901).

Ebermayer (Dr), professeur à l'Université de Munich.

38. *Die Lehre der Waldstreu*. Berlin, Springer. 1876. — Analyse de cet ouvrage dans les *Annales de la Station agronomique de l'Est*. Nancy, Berger-Levrault et Cie, 1878.

39. *Untersuchungen und Studien über die Ansprüche der Waldbäume an die Nährstoffe des Bodens* (*Forstlich und naturwissenschaftliche Zeitschrift*, 1893).

40. **Endres (Dr)**, professeur à l'École polytechnique de Carlsruhe. *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, août 1889.

41. **Fabre**, inspecteur des eaux et forêts.

Les Landes et les futaies plantées sur les plateaux des Hautes-Pyrénées. Congrès international de sylviculture de 1900. Paris, Imprimerie nationale. — Bagnères-de-Bigorre, Bérot, 1900. — *Bulletin de la Société Ramond*. Bagnères-de-Bigorre, 2e trimestre, 1900.

42. **Flahault**, professeur à l'Université de Montpellier.

Les Limites supérieures de la végétation forestière. Congrès international de sylviculture de 1900. Paris, Imprimerie nationale. — *Revue des Eaux et Forêts*, 1er et 15 juin 1901.

Forêt (La). Paris, O. Doin, place de l'Odéon, 8. (Publication supprimée.)

Forstliche Blätter. Berlin, P. Parey. (Publication supprimée.)

Forstlich und naturwissenschaftliche Zeitschrift. Munich, Rieger.

Forst- und Jagdzeitung (*Allgemeine*). Revue mensuelle. Francfort, Sauerländer.

Friedrich, directeur de la station d'expérimentation de Mariabrunn. (Voir n° *10*.)

43. **Galmiche (E.)**, inspecteur des forêts.

Notes pour l'achat et la vente des forêts (*Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort*, septembre 1897).

Gauthier. (Voir n° *36*.)

Gazin, inspecteur adjoint des forêts.

44. *La Culture forestière dans le Chablais*. Paris, imprimerie de la Société de typographie, 8, rue Campagne-Première. 1887.

45. **Cannon** et **Gazin.**

Une Excursion forestière dans l'Est (Rapport). Paris, imprimerie Noizette, 8, rue Campagne-Première. 1891.

Grandeau (L.), professeur à l'École nationale forestière.

46. *Annales de la Station agronomique de l'Est*. Nancy, Berger-Levrault et Cie.
Annales de la science agronomique française et étrangère. Nancy, Berger-Levrault et Cie, *passim* 1868 à 1878.

47. *Chimie et physiologie appliquées à l'Agriculture et à la sylviculture*. Paris, Librairie agricole de la Maison rustique, 26, rue Jacob. 1879.

48. **G. Grimblot**, conservateur des forêts.

La Truffe française. Poitiers, Blais et Roy. 1887.

Mémoire sur les truffes. Congrès international de sylviculture de 1900. Paris, Imprimerie nationale.

49. **Guffroy**, secrétaire de la *Revue générale d'Agriculture de France*.

Influence de la fumure des pépinières. Congrès international de sylviculture de 1900. Paris, Imprimerie nationale.

Guinier, inspecteur des forêts.

50. *Jardinage ou méthode du réensemencement naturel et des éclaircies* (*Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort*, mars 1901).

51. *Coupes d'amélioration ou coupes intermédiaires dans les futaies et dans les taillis*. Annecy, Niérat. 1899.

52. **Gurnaud**, ancien élève de l'École forestière de Nancy:
Notice sur les plantations de bois résineux de la forêt de Colonosay. Paris, Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins. 1891.

53. **Guyot**, directeur de l'École forestière de Nancy.
Répertoire général du droit français : Délit forestier. Paris, Larose, 22, rue Soufflot. 1897.

Hartig (Dr Robert), professeur à l'Université de Munich.

54. *Das Holz der Rothbuche.* Berlin, Springer. 1888.

55. *Influence des coupes sur l'accroissement des pins sylvestres* (*Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, janvier 1888).

56. *Le Bois des essences résineuses d'Allemagne* (*La Forêt*, février 1888).

57. *Sur l'accroissement des pins à l'état clair* (*La Forêt*, mars 1888).

58. *Influence de l'époque d'abatage sur la production des rejets* (*Forstlich und naturwissenschaftliche Zeitschrift*, 1894, p. 428).

Henry, inspecteur des forêts, professeur à l'École nationale forestière.

59. *Influence de l'époque d'abatage sur la production des rejets.* Nancy, Berger-Levrault et Cie. 1895.

60. *Poids et composition de la couverture morte des forêts.* Paris, Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins. 1896.

61. *L'Azote et la végétation forestière* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CXXIV, juin 1897. — *Revue des Eaux et Forêts*, 1er novembre 1897).

62. *L'Enlèvement de la couverture* (*Revue des Eaux et Forêts*, 1er mars 1901).

63. *Accroissement des arbres de réserve après l'exploitation du taillis* (*Bulletin de la Société des sciences de Nancy*. 1899). — En brochure séparée chez Berger-Levrault et Cie. Nancy. 1899.

64. *Les Vers de terre en forêt* (*Bulletin de la Société des sciences de Nancy*, 1er février 1900.) — En brochure séparée chez Berger-Levrault et Cie, Nancy. 1900.

65. *Sur le Rôle de la forêt dans la circulation de l'eau à la surface des continents* (*Revue des Eaux et Forêts*, 15 mai et 1er juin 1901.)

66. *Les Forêts et les eaux souterraines dans les régions de plaines* (*Revue des Eaux et Forêts*, 1er septembre 1898).
Influence des forêts sur les eaux souterraines. Congrès international de sylviculture de 1900. Paris, Imprimerie nationale.

La Nutrition minérale des arbres des forêts. Nancy, Levrault et Cie. (Voir *n° 39.*)

67. **Hensen (Von).**

Die Thätigkeit des Regenwurms für die Fruchtbarkeit (*bodens* (*Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologi* p. 354-365).

68. **Huberty,** ingénieur agricole et garde général des eaux en Belgique.

Le Nitrate de soude en sylviculture. Anvers, Laporte et C

Emploi des engrais chimiques en culture forestière (*R Eaux et Forêts,* 1er décembre 1901).

Hüffel, inspecteur adjoint des eaux et forêts, professeur nationale forestière.

69. *Les Arbres et les peuplements forestiers.* Nancy, Berger- et Cie. 1893.

70. *Influence de l'enlèvement de la couverture du sol sur la ve* (*Revue des Eaux et Forêts,* 10 janvier 1893 et 10 d 1896).

Jolyet (A.), inspecteur adjoint des eaux et forêts. (Voir n°

71. **Kraft,** Oberforstmeister, à Hanovre.

Beiträge zur Lehre der Durchforstungen. Hannover, Kli 1884.

72. **Lanoir,** inspecteur adjoint des eaux et forêts.

Sur une cause possible des incendies de forêts (*Revue d et Forêts,* 1er février 1899).

73. **Lorentz,** directeur de l'École forestière.

Lorentz et **Parade.** *Culture des bois.* Nancy, veuve 3, faubourg Stanislas. 5e édition. 1867.

74. **Lutz.**

Annales des sciences naturelles. 8e série : Botanique, t. V n° *87.*)

Mathey (Silvio), inspecteur adjoint des eaux et forêts.

75. *Les Taillis sous futaie dans le bassin de la Saône* (*R Eaux et Forêts,* 15 novembre, 1er et 15 décembre *Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté e* septembre 1898).

76. *Accroissement des chênes de taillis sous futaie* (*Revue d et Forêts,* 10 décembre 1891).

77. *La Terre sous bois* (*Revue des Eaux et Forêts*, 10 décembre 1894).

78. *Le Pâturage en forêt.* Besançon, P. Jacquin. 1900.

79. **Mathieu**, conservateur des forêts, professeur et sous-directeur de l'École forestière.
Cours de botanique de l'École nationale forestière de Nancy.

80. **Meaume**, professeur à l'École nationale forestière.
Commentaire du Code forestier. Paris, Cosse et Delamotte, place Dauphine, 27. 1844 à 1846.

Mer (Émile), inspecteur des forêts.

81. *Causes de variation de l'accroissement des arbres de réserve* (*Revue des Eaux et Forêts*, février 1889).

82. *De l'Influence des éclaircies sur la croissance des sapins* (*Revue des Eaux et Forêts*, 10 janvier 1890. — *La Forêt*, juin à décembre 1888). — En brochure chez Doin, 8, place de l'Odéon, Paris. 1889.

83. { *Conséquences physiologiques et culturales des éclaircies.* Congrès international de sylviculture de 1900. Paris, Imprimerie nationale.
Influence de la précocité des éclaircies sur le rendement en matière et en argent (*Bulletin de la Société des agriculteurs de France*, 9 mars 1901. Paris, 8, rue d'Athènes). }

84. *Expériences relatives aux éclaircies dans les sapinières* (*Mémoires de la Société nationale d'agriculture de France*, t. CXXXVIII, 1899).

85. *Influence de l'éclaircie des cépées sur le rendement des taillis* (*Journal de l'Agriculture*, 30 mars et 13 avril 1901). — En brochure séparée chez Masson, Paris, 120, boulevard Saint-Germain. 1901.

86. *De l'Origine et du développement des bourgeons dormants* (*Bulletin de la Société botanique de France*, décembre 1872, t. XIX. Paris, Martinet, 2, rue Mignon).

87. *Les Branches gourmandes* (*Bulletin de la Société nationale d'agriculture*, 26 décembre 1900). — En brochure séparée chez Lahure, Paris, 9, rue de Fleurus. 1901.

88. **Michaëlis**, Forst-Assessor.
Zuwachsleitung von Kiefern- Ueberhältern (*Forstliche Blätter*, 1887, p. 354).

89. **Millischer**, inspecteur des forêts en retraite.
Exploitation d'une forêt de pins (*Bulletin de la Société forestière de Franche-Comté et Belfort*, avril 1897).

90. **Muel**, conservateur des forêts.
Journal d'Agriculture pratique, 26 mars 1891-1er novembre 1894.

Müller (Dr P. E.), directeur des forêts du Danemark.

91. *Recherches sur les formes naturelles de l'humus et leur influence sur la végétation et le sol*. Paris, Berger-Levrault et Cie. 1889.

92. *Influence des lombrics sur la végétation des plantes à rhizome*. Copenhague, Dreyer. 1894.

93. **Nisbet**, officier du service forestier de l'Inde.
De l'Influence des forêts au point de vue du climat et de l'économie générale. Londres, Eyre et Spottiswoode. 1893.

Parade. (Voir n° *73*.)

94. **Pressler (Dr)**, professeur à l'École forestière de Tharand.
Gesetz der Stammbildung. (Voir n° *69*.)

Puton, inspecteur général des forêts, directeur et professeur de l'École nationale forestière.

95. *Législation forestière*. Paris, Librairie centrale. 1876.

96. *Incendies dans les forêts* (*Revue des Eaux et Forêts*, avril 1877).

97. *Estimations concernant la propriété forestière*. Paris, Marchal et Billard, 27, place Dauphine. 1886.

98. **Rabutté**, inspecteur adjoint des forêts.
Causes de variation de l'accroissement des arbres de réserve (*Revue des Eaux et Forêts*, mai 1889).

99. *Rapport fait au nom de la Commission chargée d'examiner le projet de loi contre les incendies des Maures et de l'Esterel* (*Revue des Eaux et Forêts*, 25 septembre 1893).

Reaumont. (Voir n° *102*.)

100. **Reglmbeau**, inspecteur des forêts.
Le Chêne yeuse. Nîmes. 1879. (Voir n° *51*.)

Reuss, inspecteur adjoint des forêts, professeur à l'École forestière de Nancy.

101. *Cours d'aménagement et d'estimation des forêts à l'École forestière*.

102. *L'Aménagement des forêts en Saxe* (*Revue des Eaux et Forêts*, 10 septembre et 10 octobre 1889).

Revue des Eaux et Forêts. Bi-mensuelle. Paris, Rothschild-Laveur, 13, rue des Saints-Pères.

102bis. **Ribbe (Charles de).**

Des Incendies de forêts dans la région des Maures et de l'Esterel. Paris, Librairie agricole, 26, rue Jacob.

103. **Riniker (J.).**

Der Zuwachsgang in Fichten- und Buchen-Beständen. Davos, Richter. 1887.

104. **Roland-Gosselin.**

Qualités ignifuges des Opuntia (*Revue des Eaux et Forêts,* 15 mars 1893, 15 juin 1900. — *Bulletin de la Société nationale d'acclimatation en France,* février 1900). — Congrès international de sylviculture de 1900. Paris, Imprimerie nationale.

Salisch [de] (Schaeffer). Voir n° *108.*

105. **Samanos.**

Traité de la culture du pin maritime. (Voir n° *33.*)

Schaeffer, inspecteur adjoint des forêts.

106. *Les Plainbois* (*Revue des Eaux et Forêts,* 10 avril 1894).

107. *Du Nettoiement dans les bois.* Besançon, P. Jacquin. 1897.

108. *La Première éclaircie dans une pineraie* (*Revue des Eaux et Forêts,* 15 janvier 1899).

109. *Résultats des recherches entreprises sur les éclaircies à la station de Mariabrunn.* Congrès international de sylviculture de 1900. Paris, Imprimerie nationale.

110. **Schuberg,** professeur à l'École technique de Carlsruhe.

Mittheilungen über den Wuchs und Ertrag der Waldbestände. Tübingen, Laupp. 1888.

Schwappach (Dr), professeur à l'École forestière d'Eberswalde.

111. *Wachstum und Ertrag normaler Kiefernbestände.* Berlin, Springer. 1889.

112. *Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen,* juin 1900.

113. **Silvio.** (Voir *Mathey.*)

Société forestière de Franche-Comté et Belfort. Besançon, P. Jacquin.

Société des sciences de Nancy (*Bulletin des séances de la*). Nancy, Berger-Levrault et Cie.

Société nationale d'Agriculture de France (*Bulletin de la*). Paris, Chamerot et Renouard, 19, rue des Saints-Pères.

114. **Sourdat**, docteur en droit, conseiller à la Cour d'appel d'Amiens.
Traité général de la responsabilité. Paris, Marchal, Billard et C[ie], 27, place Dauphine. 1876.

115. **Stoop**, Forst-Referender.
Untersuchung über Lichtungs-Zuwachs an Kiefern (*Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, décembre 1888).

116. **Sumac (Karl)**.
Causes de variation de l'accroissement des arbres de réserve (*Revue des Eaux et Forêts*, janvier 1889).

117. **Tézenas**, inspecteur des forêts.
Propositions pour l'allongement des révolutions (Rapport au Conseil municipal de Chaumont). 1895.

118. **Varenne de Fenille**.
Mémoire sur l'aménagement des forêts nationales. Bourg. 1792. *Mémoire sur l'administration forestière*. — *Développement d'un procédé pour déterminer les accroissements d'un taillis*. — *Œuvres d'agriculture*. Paris, Marchand. 1807. (Ces ouvrages, épuisés, ont été analysés par Ph. Le Duc dans *Œuvres agronomiques et forestières de Varenne de Fenille*. Paris, Rothschild. 1869.)

119. **Vergé**. (Voir n° *26*.)

120. **Violette**, inspecteur adjoint des eaux et forêts.
Dunes et Landes de Gascogne. Gemmage du pin maritime. Paris, Imprimerie nationale. 1900.

Wagener (G.), Forstmeister à Castell.

121. *Der Waldbau*. Stuttgart, Cotta. 1884.

122. *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, 1882.

Watler, inspecteur des forêts.

123. *Les Taillis sous futaie des Vosges*. Poitiers, Blais et Roy. 1896 (*Revue des Eaux et Forêts*, 10 octobre et 10 novembre 1896).

124. *Traitement des taillis sous futaie*. Congrès international de sylviculture de 1900. Paris, Imprimerie nationale.

125. **Weise**, grand maître des forêts royales et directeur de l'Académie forestière à Hann-Münden. (*Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, janvier 1885.)
Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. Revue mensuelle. Berlin, Springer.

I[re] PARTIE

QUESTIONS JUDICIAIRES ET ADMINISTRATIVES

CHAPITRE I[er]

CONTENTIEUX

I

LOIS — ARRÊTÉS — CIRCULAIRES ADMINISTRATIVES

1. Lois : Bois en général. — Quiconque aura *volontairement mis le feu* aux forêts, fût-ce indirectement par l'intermédiaire de n'importe quels objets, sera puni des travaux forcés par l'article 434 du Code pénal.

L'article 458 du Code pénal, d'une application à la fois plus générale et plus stricte que le Code forestier, édicte une amende pour tout *incendie involontaire* de forêt, dû à diverses causes, notamment à des feux ou lumières portés ou laissés sans précaution suffisante, etc. L'individu pour-

suivi peut, sauf le cas où il aurait allumé un feu à moins de 100 mètres des bois, échapper à l'amende en montrant que l'incendie dont il est l'auteur involontaire a eu lieu malgré sa vigilance et qu'il est dû à une circonstance fortuite, une force majeure. L'imprudence ou la négligence devront toujours être prouvées par la partie poursuivante, excepté quand le feu est allumé dans la zone de 100 mètres, ce fait étant à lui seul une démonstration légale de l'imprudence de l'auteur.

Ici la responsabilité est très étendue, mais il faut qu'un sinistre s'en soit suivi. Ce texte peut être invoqué dans des cas que n'atteint pas le Code forestier. Par contre, lorsque le délit d'incendie involontaire n'est pas suffisamment établi, le tribunal correctionnel est toujours libre de prononcer la peine portée en l'article 148, si d'ailleurs les faits prouvés à la charge du prévenu constituent le délit prévu par cette disposition, et notamment si l'on se trouve dans la zone de défense déterminée par cet article.

Il est défendu par l'article 148 du Code forestier de porter ou *allumer du feu* dans l'intérieur et à la distance de 200 mètres des bois. Cette prohibition vise surtout les pâtres, usagers ou riverains; son effet n'est pas d'empêcher un propriétaire de faire du feu dans sa forêt, pourvu que ce soit à plus de 200 mètres du bois voisin. Elle exclut toute circonstance atténuante, toute excuse, fût-elle de force majeure, tandis que le Code pénal en admet.

L'article 475 du Code pénal, dont certaines sanctions sont aggravées par l'article 478 du même Code, étend la pénalité à tous individus qui ont refusé ou négligé de *porter secours* dans les incendies.

On est obligé de *réparer tout dommage* causé à autrui, en vertu des articles 1382, 1383 et 1384 du Code civil.

L'*écobuage* est interdit dans le voisinage des forêts, même sur son propre fonds, par l'article 10 de la loi des 28 septembre-6 octobre 1791. Mais, en fait, il est pratiqué dans

de nombreuses localités en vertu d'usages ou de décisions ministérielles.

Conformément à l'article 29 du Code d'instruction criminelle, le chef de service des Forêts remet au parquet, directement et le plus tôt possible, avant enregistrement, copie du *procès-verbal de délit* constatant un incendie. L'original en est envoyé au conservateur des Forêts.

Les administrateurs des départements sont chargés, par la loi des 22 décembre 1789-8 janvier 1790, des mesures relatives à la *sûreté publique,* en cas de feu par conséquent.

Quant aux conseils municipaux, ce sont les lois des 16-24 août 1790, 19-22 juillet 1791 et 5 avril 1884 qui les investissent du droit de prendre des arrêtés pour prévenir les *accidents* et surveiller tout ce qui intéresse la sûreté publique. Ces arrêtés de police ont leur sanction dans l'article 471 du Code pénal.

Un incendie pouvant, comme un défrichement, causer des inondations, il y a lieu de s'occuper des rivières (n° 120)*. La loi du 8 avril 1898 déclare propriété des riverains le *lit des cours d'eau* non navigables ni flottables (art. 3) ainsi que celui des cours d'eau flottables à bûches perdues (art. 30). Son article 34 attribue au domaine public le lit des cours d'eau navigables ou flottables avec bateaux ou radeaux.

L'article 1er de cette loi, combiné avec le nouvel article 641 du Code civil, spécifie une indemnité au profit du propriétaire du fonds inférieur si l'usage des eaux pluviales ou la direction qui leur est donnée aggrave la *servitude naturelle d'écoulement.*

2. Lois : Bois soumis au régime forestier. — Une distinction est essentielle au point de vue de la poursuite des délits.

---

* Voir l'article 120 du présent traité.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES S'APPLIQUANT MÊME AU PROPRIÉTAIRE SUR SON PROPRE FONDS.

Diverses sanctions sont prononcées par l'article 149 du Code forestier contre les usagers qui, en cas d'incendie, refusent de *porter des secours* dans les bois soumis à leurs droits d'usage. Le refus est constaté par un procès-verbal de délit spécial, transmis également au parquet.

L'article 151 du Code forestier s'oppose à l'établissement, dans l'intérieur et à moins d'un kilomètre des forêts, des *fours à chaux ou à plâtre, briqueteries et tuileries*, sauf autorisation du gouvernement.

[53] « La permission de construire à distance prohibée des forêts est considérée comme emportant le droit d'*allumer du feu* dans les bâtiments, mais non dans les dépendances extérieures de la maison, par exemple les terres situées à moins de 200 mètres du bois. »

Dans la région des *Maures et de l'Esterel* l'emploi du feu est réglementé par la loi du 19 août 1893, qui contient des stipulations intéressant les propriétaires particuliers.

Les mesures à prendre en vue de prévenir les incendies dans les *bois de l'Algérie* sont prescrites par des lois des 17-19 juillet 1874 et 9 décembre 1885.

Ces trois dernières lois édictent certaines dispositions spéciales, notamment sur la direction des secours, la dispense de l'affirmation des procès-verbaux, l'emploi des contre-feu, l'interdiction du pâturage sur le terrain incendié, les pénalités, responsabilités. Leur caractère essentiel est d'empêcher certains actes du propriétaire lui-même, tandis que l'article 148 du Code forestier ne prévoit que le fait d'autrui.

En Allemagne, des règlements de police prescrivent la création de pare-feu le long des voies ferrées, dans la traversée des pineraies.

53. M. Guyot.

DISPOSITIONS NE CONCERNANT QUE LE FAIT D'AUTRUI.

Les articles 38 et 42 du Code forestier défendent aux adjudicataires d'établir des *fosses pour charbon* et d'*allumer du feu* ailleurs qu'aux emplacements désignés par le Service forestier.

C'est l'article 148 du Code forestier, étudié au n° 1, que les agents ont le plus souvent à appliquer. Dans la pratique, ils usent de tolérance à l'égard des particuliers qui font du feu dans leurs propres coupes à moins de 200 mètres des bois soumis au régime forestier. Cette tolérance est réciproque : [53] « Ce sont autant de mainlevées expresses ou tacites, dont l'effet est de tempérer la rigueur de l'article 148. » (Lettre du directeur général des forêts du 19 septembre 1829.)

L'incendie résultant d'un *feu allumé à plus de 200 mètres* des forêts ne donne lieu d'ordinaire qu'à des dommages-intérêts; ils sont adjugés par les tribunaux civils, à moins qu'il n'y ait imprudence ou négligence formellement prouvées (voir n° 10).

3. Arrêtés. — La même distinction doit être établie:

DISPOSITIONS GÉNÉRALES S'APPLIQUANT MÊME AU PROPRIÉTAIRE SUR SON PROPRE FONDS.

Dans les pineraies du Midi, les taillis sartés des Ardennes et dans toutes les circonstances où la sécurité publique le commande, les préfets peuvent prendre des arrêtés pour interdire, même aux propriétaires, l'*emploi du feu* dans certaines saisons et en réglementer l'usage.

Un arrêté du ministre des finances du 14 juillet 1841 confère au préfet le droit de permettre, sous des conditions

53. M. Guyot.

spéciales, l'*écobuage* des terrains situés à moins de 200 mètres des forêts (circulaire 507, ancienne série).

Sans l'autorisation de l'Administration forestière on ne peut effectuer de *sartage* dans ce rayon de 200 mètres autour des bois soumis au régime forestier ou dans leur intérieur. [53] « Lorsqué les écobuages ou sartages ont été consentis, ils ne peuvent donner lieu à poursuite par application des articles 148 ou 458 que dans deux cas : si la permission n'a pas été accordée conformément à l'arrêté de 1841 ou si les conditions prescrites n'ont pas été observées. »

L'article 471 du Code pénal sanctionne les arrêtés du préfet des Ardennes réglant le *sartage,* ceux des maires interdisant les feux à des époques déterminées, dans des lieux spéciaux, ou leur imposant des précautions particulières.

L'*incinération des bruyères* est réglée : dans les Landes, par un arrêté préfectoral du 17 mai 1843, modifié en 1856 et le 8 octobre 1862; dans la Gironde, par des arrêtés préfectoraux de 1809, 1810, 1824 et du 11 juillet 1859.

Les réglementations préfectorales permanentes de l'exercice de la chasse dans la Gironde, les Landes et le Lot-et-Garonne, prohibent, dans les pineraies, l'emploi de *bourres combustibles.*

Celle du préfet de la Gironde, en date du 11 mars 1889, interdit de *fumer* dans ces mêmes forêts.

DISPOSITIONS NE CONCERNANT QUE LE FAIT D'AUTRUI.

Des arrêtés préfectoraux du 15 septembre 1899 dans la Gironde et du 12 septembre 1899 dans les Landes visent le fonctionnement des *charbonnières.*

Par arrêté du 19 juillet 1882 le ministre des postes et télégraphes accorde aux préposés forestiers la *franchise télégraphique directe,* c'est-à-dire non soumise au visa d'un autre

53. M. GUYOT.

fonctionnaire, pour avertir en cas d'incendie l'agent sous les ordres duquel ils sont placés. Cette franchise n'est pas réciproque : les agents doivent faire viser leurs télégrammes par le préfet ou le sous-préfet.

4. Circulaires. — D'après l'ordonnance du 23 mars 1821, le chef de cantonnement doit *se transporter* sans retard sur les lieux où un incendie vient d'éclater et en aviser son chef immédiatement.

Il consigne dans un procès-verbal de délit, le cas échéant, les noms des *individus ayant refusé leur secours*.

La circulaire 146 (ancienne série) rappelle l'article 29 du Code d'instruction criminelle.

Par la circulaire du 19 août 1884 le directeur des Forêts ordonne que tous les incendies allumés dans les bois soumis au régime forestier soient portés à la connaissance du conservateur au moyen de *notes sommaires*. Dans le cas de sinistres graves, des *télégrammes* doivent être adressés au directeur le jour même de l'accident et suivis, dans le plus bref délai possible, de *rapports* spéciaux et détaillés.

La circulaire 416 du 16 janvier 1890 restreint la portée de la précédente mais pour le conservateur seulement : elle le dispense d'adresser à l'Administration des rapports sur les feux insignifiants. Les chefs de cantonnement et les inspecteurs restent tenus d'en rendre compte.

Suivant la circulaire 572 du 25 janvier 1900, en cas d'*incendie allumé par des locomotives* de chemin de fer dans les bois domaniaux, le service forestier constate régulièrement toutes les circonstances et notamment celles qui établissent la responsabilité de la Compagnie ; puis il prévient le représentant local de cette dernière et s'entend avec lui pour procéder sans retard à une évaluation contradictoire des dommages. Si le chef de section s'y refuse, il en est référé à l'Administration.

Le *procès-verbal de conférence* est envoyé par le conser-

vateur au préfet, qui le transmet au ministre de l'agriculture pour arrêter le chiffre de l'indemnité à payer par la Compagnie.

Plusieurs conservateurs imposent la même procédure pour les forêts communales.

Dans certains départements il est enjoint aux chefs de service de donner connaissance de l'incendie au *préfet* ou au *sous-préfet.* Cette communication est tombée en désuétude; cependant il faut la faire en cas de désastre important.

II

POURSUITES EXERCÉES PAR L'ADMINISTRATION FORESTIÈRE*

5. L'action publique de l'Administration forestière est limitée aux faits prévus par le Code forestier. — Les agents forestiers représentent l'État et les communes dans les affaires forestières, mais avec la distinction suivante: ils n'ont qualité pour poursuivre en matière correctionnelle, c'est-à-dire n'exercent l'*action publique,* que pour les faits prévus ou punis par le Code forestier. Leur compétence s'éteint quand les faits ne portent pas atteinte à la propriété soumise au régime forestier.

Au n° 10 on discutera leur *action civile*, qui est plus étendue.

* Pour plus amples développements et pour les jugements et arrêts rendus sur la matière, consulter Meaume (80), Puton (95, 96), Sourdat (114), Dalloz et Vergé (24 à 26), M. Guyot (53), notamment aux articles 148, 159 et 171 du Code forestier.

6. Réduction du droit de poursuite en cas d'incendie. — Cette action publique, déjà limitée, se réduit encore lorsque le *droit commun* vient à se superposer à la loi spéciale. Ainsi, en cas de sinistre succédant à l'inobservation de l'article 148, ce dernier délit disparaît devant celui plus grave de l'incendie involontaire ou devant le crime. En principe alors le parquet seul a le droit d'agir; les agents forestiers ne sont plus qualifiés au point de vue de la poursuite.

Cependant, *si le ministère public néglige l'action,* soit que l'incendie lui paraisse trop peu important, soit que la participation de la personne soupçonnée lui semble insuffisamment établie, soit pour tout autre motif, l'Administration forestière reste nantie du droit propre de requérir qui lui a été conféré par l'article 159 du Code forestier, à condition de ne réclamer l'application que d'une peine prévue par ce Code.

En outre, et même quand le parquet poursuivrait, l'article 182 du Code d'instruction criminelle autorise l'Administration forestière à demander des *dommages-intérêts* au tribunal correctionnel en invoquant l'article 148 ou tout autre article de loi pénale. Elle y est tellement fondée qu'un système, moins conforme, il est vrai, à l'intention du législateur de 1827 et abandonné aujourd'hui, mais qui s'est étayé sur quelques autorités [80], a soutenu qu'en cas d'incendie il y a deux délits distincts et qu'on peut cumuler les articles 148 du Code forestier et 458 du Code pénal. Lorsque cette doctrine était admise, le procureur de la République poursuivait d'après l'article 458 et l'Administration forestière requérait en même temps l'application de l'article 148.

Quoi qu'il en soit, l'affaire étant portée devant le tribunal, le ministère public sera forcé de se prononcer. Cette solu-

80. MEAUME.

tion crée un danger en ce sens qu'il peut opter pour l'acquittement ou que celui-ci peut être prononcé malgré ses réquisitions contraires. Afin d'éviter des *dommages-intérêts récursoires,* qui pourraient en être la conséquence, l'agent forestier, outre sa demande de réparations pécuniaires, conclut subsidiairement à l'application de l'amende portée en l'article 148. En effet, le délit d'incendie involontaire disparaissant, on reste en face d'un simple feu porté dans la forêt ou dans sa zone de protection.

L'acquittement de l'inculpé peut d'ailleurs être prononcé au point de vue de l'amende, sans entraîner le refus d'indemniser du préjudice commis. Ainsi, en cas de minorité et de défaut de discernement du prévenu, son père, *civilement responsable* aux termes de l'article 206 du Code forestier, sera condamné aux dommages-intérêts et aux frais, s'il n'apporte point la preuve qu'il n'a pas pu empêcher l'acte donnant lieu à cette responsabilité.

Lorsque le tribunal est saisi, il est libre de *disqualifier* les faits de la prévention ; en leur donnant une autre qualification que les débats lui font estimer plus conforme à la réalité, il peut appliquer tel article qui lui semble répondre au fait incriminé, indépendamment des conclusions du ministère public ou de l'agent forestier.

7. Incendie allumé par une locomotive. — La concession accordée aux compagnies de *chemins de fer* entraîne l'*autorisation tacite de porter du feu en forêt;* aussi ne leur applique-t-on pas l'amende de l'article 148 du Code forestier. En cas d'incendie, elles ne sont soumises qu'au droit commun. [53] « Si l'on ne relève aucune imprudence ou négligence, elles sont seulement tenues de *réparer le dommage causé*, comme le veut l'article 1382 du Code civil.

« Si, de plus, il y a eu *négligence ou imprudence,* par

53. M. Guyot.

exemple par suite d'un vice de construction de la machine ou d'un chauffage exagéré, le mécanicien ou le chauffeur coupables sont passibles de la peine édictée en l'article 458 », sans préjudice de la responsabilité civile de la Compagnie d'après l'article 1384 du Code civil. La preuve de la négligence ou de l'imprudence doit être faite par la partie poursuivante, ministère public ou agent forestier.

Dans les forêts domaniales (circ. 572), les dommages sont l'objet d'un procès-verbal d'estimation dressé contradictoirement avec le chef de section.

Certains services ont recommandé une marche analogue pour les forêts communales, mais en lui donnant une suite particulière : le *procès-verbal de conférence,* envoyé au préfet, est transmis par ce fonctionnaire au maire intéressé à qui incombent dès lors toutes les démarches et diligences en vue d'obtenir de la Compagnie le règlement de l'indemnité due.

Cette manière de procéder est défectueuse ; elle ne se comprend que dans le cas où l'on ne peut relever aucun délit ; sinon la charge de réclamer les indemnités aux chemins de fer appartient aux agents forestiers en leur qualité de gérants des bois communaux.

8. Un procès-verbal de délit doit être dressé pour tout incendie causé par le chemin de fer. — Parfois on a cru, par erreur, ne pas devoir dresser de procès-verbal de délit, parce que les instructions citées ci-dessus ne le mentionnent pas expressément. C'est au contraire la première pièce à établir. Si l'Administration forestière ne poursuit pas, ou du moins n'est pas armée d'un document judiciaire lui permettant de poursuivre au cas où la réparation amiable serait refusée, aucune commune n'osera entamer un procès ou ne sera autorisée à en soutenir pour un dommage relativement peu considérable. Tant que le feu n'aura pas dévoré du bois pour plusieurs centaines de francs, la municipalité, mécontente mais sachant qu'on perd toujours à plaider, n'aura pas

recours aux tribunaux. La Compagnie, forte de cette crainte dictée par la raison, ne paiera pas.

La mission, dévolue à l'agent forestier d'abord puis au maire, est également peu enviable s'ils ne s'appuient pas sur un procès-verbal de délit. Ce n'est pas leur rôle de discuter avec le représentant des chemins de fer, souvent fort éloigné et qui, sans employer de finesse extraordinaire, en opposant des objections successives, une simple inertie même, retardera la solution de l'affaire au point de nuire grandement au service comme au peuplement. Quelle autorité possèdent un garde général ou le délégué d'un village dans une négociation de cette nature? Ils perdront leur temps, s'useront sans aboutir, à moins que la Compagnie n'offre elle-même l'indemnité..... ce qui sera aussi rare que méritoire.

9. La loi commune, s'applique aux Compagnies de chemins de fer. — Quelques agents forestiers refusent de poursuivre les Compagnies, sous prétexte qu'il n'y a pas eu d'*intention* de nuire. Cette objection est d'autant moins fondée que les articles 148 et 458 ne permettent même pas de poser la question de bonne foi; ce dernier vise un des rares délits du droit pénal dans lesquels l'absence de mauvaise volonté n'est pas admise pour excuse. En outre, la loi du 22 mars 1806 autorise les conservateurs des forêts à faire l'instruction des flagrants délits. Or, c'est le cas des incendies. Le Code lui-même permet la poursuite. Tous les articles de loi cités plus haut, sauf l'article 434, n'exigent nullement l'intention. Ils sont aussi formels qu'explicites et d'application obligatoire dès qu'il y a préjudice causé, fût-il involontaire.

Dans le rapport [99] fait au nom de la Commission parlementaire chargée d'examiner le projet de loi concernant les mesures à prendre contre les incendies dans la région des Maures et de l'Esterel, le rapporteur, sans introduire aucune exception de n'importe quel ordre, déclare « les Compagnies

responsables des incendies allumés par les trains circulant sur les voies ». *Responsable* signifie justiciable et susceptible de condamnation, au moins civile, par les tribunaux. Or, le meilleur moyen d'établir authentiquement cette responsabilité est de l'affirmer par un procès-verbal.

Enfin pourquoi, lorsqu'il y a imprudence, appliquer aux chemins de fer un traitement autre qu'au premier particulier venu? Si le propriétaire d'un champ riverain de la forêt fait manœuvrer des machines agricoles au moyen de moteurs à vapeur ou à hydrocarbure (certaines charrues, des faucheuses, batteuses, etc., fonctionnent ainsi), si une locomotive routière ou un automobile circulent sur la grande route dans la traversée d'un bois et qu'il en résulte un dégât, l'on invoquera les articles 148 du Code forestier ou 458 du Code pénal; et on ne les appliquerait pas aux chemins de fer! En vertu de quel texte? Les conventions relatives aux Compagnies n'ont nullement abrogé les lois. D'après Dalloz [24, 25] « les dispositions qui répriment le fait de porter ou laisser des feux sans précaution suffisante concernent également les trains..... Ce qui est dit des locomotives peut être étendu aux incendies causés par toutes autres machines à vapeur ».

En résumé, un privilège, accordé aux chemins de fer sans titre ni motif, engage gravement l'agent. L'interprétation d'un administrateur, qui disparaît au bout de quelques années, ne peut infirmer l'effet d'articles de lois formels et pérennes. Mieux vaut donc tenir la balance égale pour tous. Revendiquons nos droits avec fermeté, sans nous départir des égards dus à une Compagnie correcte, dont les représentants sont aussi des victimes de l'accident survenu sous leur responsabilité mais sans leur participation effective.

Le chiffre du dommage une fois fixé, l'*avertissement à transaction* est présenté au chef de section qui paie aussitôt. En cas de refus, tout à fait exceptionnel, on envoie une *citation* après s'être entendu avec le parquet sur la date de l'audience.

III

ACTIONS CIVILES

10. Action civile de l'Administration forestière au nom des propriétaires de bois soumis au régime forestier. — A titre de représentants du propriétaire lésé, les agents forestiers ont qualité pour exercer, devant le tribunal correctionnel, l'*action civile* résultant des délits commis au détriment des bois domaniaux, communaux ou des établissements publics; [96] « car l'article 159 du Code forestier les charge des poursuites en réparation de tout délit forestier et l'article 148 fait, de l'incendie, un délit forestier, sauf en ce qui concerne la peine. Enfin l'article 182 du Code d'instruction criminelle leur donne le droit de se constituer partie civile à l'occasion de tout délit du droit pénal ordinaire portant atteinte à la propriété forestière ». La seule différence entre eux et les autres parties civiles consiste en ce qu'ils n'ont pas l'option entre deux juridictions, civile ou répressive. *Pour qu'ils puissent exercer l'action civile, il faut qu'un délit, soit forestier* (C. f.) *soit de droit commun* (C. p.), *ait été commis,* dont ils demandent réparation.

La question de savoir si l'action civile doit avoir lieu *en même temps* que l'action publique est controversée (*). Autrefois on admettait, pour l'Administration forestière, la

96. Puton.
* *Revue des Eaux et Forêts,* 15 juin 1901.

capacité d'exercer ces deux actions séparément [26]. Un arrêt de la Cour de cassation du 9 mai 1879 a fait abandonner ce système, tout au moins momentanément et par une partie des juristes, en décidant que « les tribunaux correctionnels ne peuvent connaître de l'action civile qu'accessoirement à l'action publique; en cas d'inexistence du délit sur lequel l'action civile était basée, ils ne peuvent plus prononcer sur cette action. En l'absence de tout délit forestier, l'article 171 (C. f.) ne confère pas à l'Administration la faculté d'exercer l'action civile divisément de l'action publique ».

D'après cette opinion, lorsque, l'action publique étant éteinte, l'action civile subsiste, les agents forestiers ne sont plus compétents pour réclamer les réparations civiles devant les tribunaux correctionnels. Le propriétaire, seul, garde son recours devant la juridiction civile.

Toutefois, cette dérogation aux règles jusqu'alors admises pour l'interprétation de l'article 171 (C. f.) a été l'objet de critiques et de réserves de la part des commentateurs; plusieurs tribunaux l'ont répudiée (*). Le dernier arrêt sur la matière, celui de la Cour de Grenoble du 2 mai 1901, proteste par des « attendus » très étudiés, contre la limitation étroite des attributions des agents forestiers à laquelle on tendait depuis 1879: « l'Administration forestière peut *agir au point de vue civil isolément et divisément de l'action publique, si celle-ci est éteinte.* »

Quoi qu'il en soit, quand l'Administration forestière poursuit en se fondant sur un délit, elle exerce l'action publique devant le *tribunal correctionnel,* en réclamant des dommages-intérêts pour la réparation du préjudice causé.

S'il y a incendie involontaire, plusieurs hypothèses sont à envisager:

1° D'après le rapprochement des articles 182 (I. crim.) et

26. Dalloz et Vergé : article 171.
* *Revue des Eaux et Forêts,* 15 juin 1901.

159 (C. f.), le procureur de la République peut, en poursuivant, demander non seulement l'application des peines, mais encore la *condamnation aux dommages-intérêts* et aux restitutions, au profit soit des communes, soit de l'État.

2° L'agent forestier *se joint* à lui, en intervenant dans l'instance, afin de réclamer des réparations pécuniaires et, subsidiairement, l'amende de l'article 148 pour le cas où le ministère public succomberait.

[96] « 3° Le procureur de la République a échoué dans ses réquisitions, fondées sur l'article 458 du Code pénal, sans que l'Administration forestière se soit portée partie civile. Le prévenu, *acquitté,* peut néanmoins être mis en cause par l'Administration, en vertu de l'article 148 du Code forestier.

« 4° Enfin, *si le parquet ne prend pas l'initiative des poursuites,* rien n'empêche l'agent forestier d'agir par voie de *citation directe,* comme en a le droit tout propriétaire lésé, conformément à l'article 182 du Code d'instruction criminelle. »

Quand l'*incendie* a été allumé *volontairement,* l'article 434 du Code pénal entraîne son auteur devant la cour d'assises. Aucune jurisprudence ne consacre le droit des agents forestiers de se porter partie civile devant un tribunal correctionnel à l'occasion des dommages causés par ce crime; toutefois, Puton [96] admet aussi dans ce cas spécial, pour l'Administration forestière, la faculté de l'action civile devant la juridiction correctionnelle.

Les *dommages-intérêts* sont arbitrés par le tribunal, alloués selon les circonstances (C. f. 198). [53] « Leur assimilation avec ceux résultant d'un délit forestier a été affirmée, notamment au sujet des articles 45 et 46 du Code forestier, en vertu desquels l'*adjudicataire* d'une coupe dans les bois soumis au régime forestier est déclaré *responsable* des in-

---

96. Puton.
53. M. Guyot.

cendies involontaires commis, même par autrui, dans sa vente ou à l'ouïe de la cognée. Mais l'article 202 du Code forestier ne régit les dommages-intérêts que comme accessoires d'un délit forestier; or, celui-ci n'existant pas en cas d'incendie, il nous semble préférable de voir dans la mention de l'article 148 un simple renvoi au droit commun, en ce qui concerne les réparations civiles. Il n'y aura donc aucune relation nécessaire entre le chiffre de ces dommages-intérêts et le taux de l'amende. »

Dans tous les cas, l'Administration forestière demande l'application de l'article 458, non pour la peine qu'il édicte, puisqu'elle n'a pas qualité pour la requérir, mais pour la *réparation du dégât,* s'il y échet, par exemple à la suite d'un incendie ayant pour origine les charbons brûlant dans une loge ou une place d'atelier régulièrement désignées d'un adjudicataire de coupe. Le service forestier se porte uniquement *partie civile* en vertu de l'article 458, dans la supposition d'une négligence ou d'une imprudence de l'auteur.

Il en est de même pour un sinistre dû à une *locomotive,* au cas où le parquet ne poursuivrait pas, en admettant toujours une négligence ou une imprudence.

Des cultivateurs riverains des forêts sollicitent parfois la permission de faire des feux d'*écobuage* ou autres à distance prohibée. L'autorisation accordée par l'Administration forestière ne dispense pas de la réparation prévue par l'article 458, s'il est prouvé que toutes les précautions n'ont pas été prises. Le propriétaire de la terre où des feux semblables ont eu lieu ne peut être rendu responsable, car il n'est pas énuméré dans l'article 1384 du Code civil, à moins qu'il n'ait lui-même demandé l'autorisation de faire allumer ces foyers par son fermier par exemple; celui-ci n'est plus alors qu'un mandataire.

Si l'incendie provient d'un feu porté ou allumé *à plus de 200 mètres* des bois, l'action civile, née du délit, peut encore être de la compétence du tribunal correctionnel, à condi-

tion que l'imprudence existe réellement et soit formellement démontrée. Quand il n'y a pas de négligence, le délit s'évanouit, et le tribunal civil reste seul compétent. Le prévenu, entraîné à tort devant la juridiction correctionnelle, a même le droit d'intenter une action récursoire.

Il paraît utile de délivrer la citation forestière avant les trois mois qui suivent la rédaction du procès-verbal, et de la donner non seulement à fins civiles, mais, en outre, éventuellement et subsidiairement aux fins de l'amende de l'article 148, quitte à se désister, s'il y a lieu, de ces dernières conclusions.

11. Dans les procès civils l'Administration forestière n'a qu'un rôle consultatif. — D'une manière générale, *quand il n'y a pas délit,* forestier ou autre, les agents ne sont pas compétents. L'affaire devient exclusivement *civile;* elle ne les concerne plus, du moins en tant que direction; car presque toujours ils seront appelés à donner leur avis consultatif pour appuyer l'action civile intentée par le propriétaire du bois.

12. Actions civiles intéressant l'État.—[95] « Dans les actions civiles intéressant leurs biens immobiliers, l'État et les communes sont entièrement assimilés aux particuliers. Le même droit, la même juridiction leur sont applicables; mais des formalités spéciales régissent les procès.

« *Quand l'État veut intenter un procès* contre un particulier, il lui fait notifier administrativement un mémoire expositif de sa demande et lui délivre son assignation un mois après (Rég. min. 3 juillet 1834). Ce mémoire est généralement rédigé par le service forestier; il n'interrompt pas la prescription; dans les cas urgents l'assignation est le seul moyen de conserver des droits périclitants. »

Après avoir été établi par les agents forestiers, le dossier est communiqué à l'Administration des Domaines, qui

l'adresse au ministre. Aussitôt la décision prise, il est renvoyé au préfet.

C'est ce fonctionnaire qui intente et soutient les actions en justice intéressant le *domaine de l'État*. Toute la procédure se fait en son nom. Elle est préparée par le directeur des Domaines, qui peut en outre occuper devant le tribunal, c'est-à-dire y remplir les fonctions des avoués.

Le procureur de la République est l'avocat du Domaine (arr. 10 thermidor an IV). Dans les affaires importantes le préfet peut adjoindre à ses deux auxiliaires réguliers des avocats et des avoués.

13. Actions civiles intéressant les communes. — Dans les *procès civils concernant des forêts communales*, les mêmes règles sont suivies sauf les modifications suivantes : le *maire* remplit le rôle du préfet ; il a besoin de l'assentiment du Conseil municipal. Lorsque le Conseil de préfecture lui a donné l'autorisation d'ester en justice, il constitue avoué et confie sa défense à un avocat (Pr. civ. 85). La commune est dispensée du mémoire préalable. Avant les plaidoiries le dossier doit être communiqué au procureur de la République (Pr. civ. 83).

14. Actions civiles intéressant les Établissements publics. — Pour les *Établissements publics* les formalités sont analogues ; ici, c'est la *Commission administrative* qui remplace le maire et le conseil municipal.

15. Recours des particuliers. Juridictions et procédures. — Tout fait dommageable doit être réparé (art. 1382 et 1386 du Code civil). Plusieurs voies s'offrent au particulier, victime d'un incendie, pour obtenir la compensation du préjudice qui lui a été causé :

1° S'il ne veut pas engager les frais d'une poursuite et que les circonstances du sinistre soient visées par un article du Code pénal ou du Code forestier ou par les lois spéciales

de 1874, 1885 et 1893, *il adresse une plainte* au procureur de la République (art. 63 du Code d'instr. crim.), lui dénonçant les actes délictueux et indiquant les témoins en état de déposer sur ces faits.

Lorsque le parquet trouve ceux-ci suffisamment caractérisés, il ordonne une enquête et fait la procédure aboutissant à traduire l'auteur de l'incendie en police correctionnelle.

2° Là, si la preuve est évidente et que la condamnation paraisse certaine, le particulier a intérêt à se porter *partie civile* par un simple acte d'audience demandé au greffier (art. 66 et 67 du Code d'instr. crim.), parce que, presque sans frais et sans démarches, son affaire reçoit immédiatement une solution. Toutefois, s'il est lui-même *témoin* à charge, il ne pourra se porter partie civile qu'après avoir été entendu à l'audience, nul ne devant être juge et partie.

3° La plainte au parquet n'est pas nécessaire. Quand les conditions sont manifestement délictueuses, le propriétaire a la faculté de se porter partie civile en police correctionnelle. Sa *citation au prévenu* saisit le tribunal (Instr. crim. 182), qui est libre d'appliquer soit l'article 148 soit l'article 458, indépendamment de toute conclusion du ministère public.

Cette constitution de partie civile a un avantage : elle confère un procédé plus expéditif, plus sûr et moins coûteux que la justice civile, pour recevoir réparation. Elle crée aussi un danger : si le prévenu est acquitté, c'est le demandeur qui supporte tous les frais avancés, non seulement les siens mais ceux du ministère public, et, en sus, des dommages-intérêts récursoires si le tribunal en prononce. On doit donc employer ce moyen uniquement dans le cas où les faits sont délictueux et leur évidence certaine.

4° En admettant que, sans constitution de partie civile, l'*inculpé ait été reconnu coupable* sur les réquisitions du ministère public, le propriétaire, s'armant du jugement, ne doit pas hésiter à entamer un procès civil. Fort de la condamnation prononcée, il est sûr de le gagner.

5° Même après échec de la poursuite dont se serait chargé le parquet, il reste toujours au particulier la ressource de revendiquer des dommages-intérêts devant le *tribunal civil*.

Enfin, lorsque les faits ne sont pas *délictueux* ou ne le semblent pas assez manifestement pour motiver une poursuite du procureur de la République, le propriétaire peut encore intenter une *action civile* (art. 1382, 1383, 1384 du Code civ.).

Dans les circonstances litigieuses ou d'interprétation délicate, on trouvera de précieux renseignements dans les ouvrages de Baudrillart [6], Meaume [80], Puton [95, 96], Sourdat [114], Dalloz et Vergé [24 à 26] et de M. Guyot [53].

16. Expertises : formalités. — Le Code de procédure (titre XIV, art. 302 à 323) règle les expertises judiciaires. Les experts nommés par le tribunal doivent non seulement se conformer aux formalités imposées par la loi, mais, pour tout ce qui sort de la question technique, se renseigner près d'avoués ou d'avocats et agir attentivement suivant leurs indications. Nous donnons, à la fin de cette étude, un canevas de rapport susceptible de s'appliquer à beaucoup de cas. Cette annexe H dispense de recommandations interminables, moins faciles à comprendre et à suivre que le modèle lui-même. Il sera prudent de reproduire sa forme juridique, textuelle, et de faire signer les parties aux endroits indiqués. Le rapport doit être déposé au greffe du tribunal qui a ordonné l'expertise.

CHAPITRE II

MESURES PRÉVENTIVES ET PRÉSERVATRICES CONSTATATIONS

---

17. Mesures préservatrices : Forêts particulières. — Nous n'avons pas à tracer de règle de conduite aux propriétaires particuliers; l'intérêt leur dicte, plus éloquemment que des discours, les mesures à prendre pour prévenir les sinistres, les arrêter ou en restreindre le développement. Les précautions, la manière de combattre le feu, les constatations propres à aider la justice sont du reste les mêmes que pour les bois soumis au régime forestier. Il n'y a donc à s'occuper que de ces derniers. Outre quelques formalités qui leur sont spéciales, ils feront passer en revue tout ce qui intéresse les propriétés privées.

18. Mesures préservatrices : Forêts en général. — Causes des incendies. — En France les incendies de forêts n'atteignent de grandes proportions que dans les pineraies ou bien dans quelques contrées : les Maures, l'Esterel, l'Algérie. Tous les bois y sont cependant exposés et plus particulièrement en certaines saisons. Vers la *fin de l'hiver,* le desséchement naturel de la couverture du sol : herbe, mousse,

lichens, bois mort et feuilles tombées, coïncide parfois avec un minimum pluviométrique ainsi qu'avec des vents violents et soutenus. Comme le fait remarquer M. Borel [12], la faible nébulosité de la première partie du jour accentue souvent encore cet état. Le soleil, très vif, et le hâle de mars achèvent le flétrissement des feuilles ; elles se plient, se recoquillent, se soulèvent et cessent de se presser dans le tapis saturé d'eau, compact et appliqué contre le sol qu'elles constituaient depuis leur chute, pour en former un autre, sec, moins dense et contenant de l'air. Ces conditions favorisent au plus haut degré la naissance et la rapide propagation des incendies; aussi est-ce à ce moment qu'ils éclatent avec la plus grande fréquence. Alors une allumette présentant encore quelques points rouges, la bourre d'un fusil, des débris de cigarette suffisent pour enflammer la *couverture du sol*. Celle-ci peut échauffer le sous-bois et les arbres au point de les faire périr.

La situation est aussi critique à la *fin de l'été,* où tout l'étage inférieur devient éminemment combustible. Les arbustes, alimentant le feu, l'aident à se développer avec plus de force. Dans le midi et en Algérie les mois de juillet à septembre sont les plus dangereux.

A ces époques il faut organiser des rondes de jour et de nuit (circ. 684 *ter* ancienne série), défendre absolument tout écobuage ou sartage à proximité des bois, exiger avec sévérité une surveillance minutieuse des charbonnières, ateliers, incinérations de remanants.

Bien que des incendies mystérieux aient été attribués à la *foudre* [28], à des chutes de *bolides* [72] et à des *tessons de bouteilles* formant lentilles, nul doute que la cause principale n'en soit plutôt humaine.

Pour les Maures, l'Esterel et l'Algérie, les procédés pré-

---

28. M. Delassasseigne.
72. M. Lanoir.

ventifs, édictés par des lois particulières, ont fait leurs preuves. Au-delà de la Méditerranée c'est surtout l'emploi des « petits feux » qui a été réglementé. Dans la Provence, en sus de cette précaution et d'une surveillance intensive, on a mis en œuvre le moyen le plus efficace pour diminuer les désastres : l'ouverture d'un réseau obligatoire de larges tranchées dites *pare-feu,* ou *garde-feu,* sur les limites de chaque propriété.

L'extension de ce principe conduit au *débroussaillement,* sur une largeur de 4 mètres au moins, du bord des chemins et sentiers les plus fréquentés.

La résistance opposée par le département des Landes à la promulgation d'une loi spéciale à cette partie de la Gascogne (*) est inexplicable ; des mesures préservatrices, analogues à celles qui ont démontré leur utilité dans « la région du feu », seraient suivies des mêmes excellents effets dans le Lot-et-Garonne, la Gironde et les Landes. L'initiative de la commune d'Onesse-et-Laharie le prouve surabondamment : depuis 1892, grâce à un Syndicat, les propriétaires de pignadas ont réussi à arrêter, dès leur début, les nombreux incendies (40 en une seule année) qui les ruinaient avant cette entente.

Dans les pineraies du reste de la France, où les accidents de ce genre, sans s'étendre sur d'aussi vastes étendues, font encore trop de dégâts, il serait bon d'ouvrir des *bandes de protection.* Le docteur Kienitz pour l'Allemagne, MM. Broilliard[14], Buffault, le lieutenant-colonel Marchand pour la France, s'en sont occupés. Le terrain doit être débarrassé de tous les matériaux capables de donner une flamme élevée : bruyères, genévriers, hautes herbes, bois secs, etc. ; le tapis des petites herbes, mousses, lichens, peut rester.

---

* Dans sa séance du 18 mai 1893 le Sénat avait voté l'urgence sur une proposition de loi contre les incendies des Landes, reproduisant une partie des mesures spéciales aux Maures et à l'Esterel.

C'est la *mise en culture* qui donne la meilleure garantie : en prairies, en vignes ou en plantes sarclées : pomme de terre, topinambour, allium. Là où la pauvreté du sol, son aridité ou l'éloignement des lieux de consommation ne permettent pas cette conversion agricole, on boise en feuillus : chêne rouvre, pédonculé, yeuse ou occidental, peuplier, bouleau, robinier, mûrier; ils constituent un obstacle, sinon infranchissable par la flamme quand on n'a pas eu soin d'y enlever le sous-bois, du moins suffisant pour la ralentir et donner aux secours le temps d'arriver. L'ailante et l'érable négondo, qu'on a essayés, présentent des inconvénients de nature à les faire écarter.

Selon M. Buffault, le but principal de ces tranchées n'est pas de créer une solution de continuité assez grande pour arrêter l'incendie : dans les pignadas les cônes éclatent et leurs fragments en ignition ainsi qu'une quantité de brindilles incandescentes volent parfois à plus de cent mètres de distance. Le rôle des garde-feu est plutôt de fournir des bases d'opération commodes pour appuyer les travailleurs et les contre-feu; la largeur n'en est qu'un élément secondaire.

En Prusse, la Chambre de justice a pris la décision d'infliger une peine à quiconque pénétrera dans une forêt avec du feu non protégé extérieurement. Les cigares, cigarettes et pipes non closes sont punissables. En France on pourrait soutenir que l'article 148 du Code forestier donne le même droit d'empêcher de *fumer*, mais nos tribunaux séviraient-ils?... Dans la Gironde l'article 2 de l'arrêté préfectoral du 11 mars 1889 interdit de fumer dans les pineraies; toutefois, n'étant pas rappelé annuellement, il est aussi peu connu qu'appliqué. Aucun précédent n'a encore sanctionné la contravention rendue possible de ce fait.

Parmi les moyens préventifs, moins héroïques, outre les *garde-feu*, l'Administration adopte, dans les forêts domaniales, des *observatoires* et des *postes* toujours outillés, des

écriteaux, des *lignes téléphoniques* et un *débroussaillement* le long des chemins[28]. Aux époques dangereuses, elle exerce une surveillance spéciale.

On a préconisé des *haies ignifuges* (il serait plus exact de dire : incombustibles), consistant en plantes gorgées d'eau telles que les cactées : l'opuntia ficus indica (figuier de Barbarie) et l'opuntia balearica ont été particulièrement signalées par M. Roland-Gosselin [104] comme aptes à s'acclimater, la première en Provence, la seconde dans le Sud-Ouest.

Quant aux risques provenant des escarbilles et flammèches échappées des locomotives en marche, ils ne peuvent être conjurés que par le *défrichement*, aux frais des Compagnies, d'une zone, large suivant les régions de 10 mètres à 50 mètres, des deux côtés des voies ferrées, ainsi qu'il est ordonné d'ailleurs dans les Maures et l'Esterel par l'article 11 de la loi du 19 août 1893. Ces bandes doivent recevoir au moins deux labours ou sarclages par an ou bien être converties en prés. En cas de refus d'achat ou d'entretien de la part des Conseils des chemins de fer, le meilleur moyen de les convaincre est d'établir un constat en due forme à chaque incendie provenant de leur fait. La mollesse de la défense des propriétaires lésés perpétue le défaut de précautions. L'hésitation à attaquer les puissantes Compagnies, ne fût-ce que civilement, paraît d'ailleurs générale, témoin l'aveu de M. Desjobert [29] dans son récit pris sur le vif, qui, sous sa forme humoristique, offre un fond sérieux et un enseignement plein de bon sens : malgré les exhortations d'un de ses collaborateurs, il craignait d'adresser une réclamation, « persuadé qu'il n'arriverait pas à prouver l'origine des incendies et que, s'il poursuivait les Chemins de fer devant les tribunaux, il n'aurait pas gain de cause. C'était d'ailleurs l'avis de deux avocats qu'il avait consultés. » Un jour cependant, il dressa procès-verbal... la

28. M. Delassasseigne.

Compagnie paya immédiatement. Ailleurs, dans certaines provinces où la loi n'est pas toujours respectée, où l'instruction des régisseurs et des préposés n'est point à la hauteur de leurs tâches parfois fort délicates, où les populations regardent les forêts plutôt comme une gêne, on n'ose pas poursuivre, de peur d'excessives difficultés, voire même de la perte d'un procès non soutenu par l'opinion publique, mal engagé et que n'affermit aucun précédent. Même dans de telles conjonctures, les propriétaires ou les agents finiront par arriver à une solution satisfaisante si, rejetant résolument tout compromis, ils stylent leurs gardes et leur donnent des instructions précises en vue d'établir les responsabilités. Non seulement alors ils obtiendront sans débat sérieux les indemnités requises, mais les Compagnies, mises en face d'une situation nette de faits et de lieux, ne tarderont pas à accepter les mesures préventives propres à éviter le renouvellement d'accidents coûteux. Les efforts individuels auront ainsi obtenu le résultat visé par le vœu de la Société des agriculteurs de France dans sa session générale du 12 mars 1901 : « précautions à prendre par les compagnies de chemins de fer pour éviter les nombreux incendies produits le long des lignes par les charbons ardents qui sont projetés par les locomotives dans les forêts et principalement dans les bois résineux. »

19. Extinction des incendies : Bois soumis au régime forestier. — Prévenu télégraphiquement par son garde (arrêté du 19 juillet 1882) ou par tout autre intermédiaire, le *chef de cantonnement se transporte* sans retard sur les lieux et en avise son inspecteur (ordonnance du 23 mars 1821) et le conservateur (circulaire du 19 août 1884) au moyen de *notes sommaires*.

Quand le sinistre est grave, il en rend compte *par dépêche* au directeur des Eaux et Forêts (arrêté du 19 juillet 1882, circulaire du 19 août 1884) et, par convenance, au conservateur

des Eaux et Forêts ainsi qu'au préfet ou au sous-préfet. Il requiert l'aide des usagers et affouagistes ; une invitation verbale est considérée comme une convocation régulière.

C'est lui qui dirige les opérations propres à combattre le feu ; mais, à cet égard, la loi l'arme moins complètement que la gendarmerie et les municipalités.

Pour *éteindre* un incendie, la pratique la plus simple est de battre les herbes et les broussailles avec des branches ou des perches. A défaut de routes et de lignes essartées, la *dénudation* du sol, opérée avec des bêches ou des râteaux, constitue un arrêt des plus efficaces.

Dans les résineux le feu gagne souvent de vitesse les ouvriers. Si le directeur des travaux de secours reconnaît son impuissance à l'arrêter, soit en le suivant soit en marchant à sa rencontre, il doit apprécier la rapidité de propagation des flammes, faire une cote mal taillée de la surface à leur sacrifier en tenant compte du vent, des matières combustibles offertes par le canton envahi, du nombre d'hommes dont il dispose, etc. ; puis il va suffisamment loin en avant, sous le vent bien entendu, mettre le feu à une bande de bois assez minime pour en rester maître ; il utilise les sentiers, les tranchées, les clairières pour amoindrir le sacrifice et renforcer la résistance. Le but de ce *contre-feu* est de faire le vide : l'incendie arrive à la bande essartée, ne trouve plus rien à brûler et s'éteint faute d'aliments. La justification de ce procédé et les conditions dans lesquelles on a le droit de l'appliquer sont indiquées dans l'article 12 du rapport [99] fait au nom de la commission chargée d'examiner le projet de loi du 19 août 1893. En principe, le contre-feu ne peut être employé que dans les Maures, l'Esterel et l'Algérie. En réalité, quand les circonstances l'exigeront, il sera excusé dans tous les pays. Les agents feront bien toutefois de montrer une extrême prudence et de couvrir leur responsabilité derrière des ordres ou tout au moins l'assentiment formel des maires ou de la gendarmerie.

CONSTATATIONS.

20. Procès-verbaux et rapport : Bois soumis au régime forestier. — Après avoir éteint le feu, le chef de cantonnement procède aux constatations : recherche de l'auteur de l'incendie, estimation des dégâts. S'il n'a pas déjà rédigé la note sommaire destinée au conservateur, il l'établit, ainsi qu'un *procès-verbal de délit* et un *rapport.* Lorsque l'accident a peu d'importance ou que l'agent n'a pu arriver à temps sur les lieux, c'est le garde qui dresse le procès-verbal. En tout cas celui-ci est transmis directement au parquet par le rédacteur, même avant enregistrement, pour éviter tout retard. D'après l'article 29 du Code d'instruction criminelle, cette remise devrait être faite par l'inspecteur, mais la dérogation conseillée ici accélère l'instruction ; elle offre encore cet autre avantage, en cas de poursuite forestière à exercer ultérieurement, de ne pas dessaisir l'Administration de l'original. Ce dernier est adressé au chef de service qui s'enquiert, près du procureur de la République, de la suite donnée à l'affaire, puis communique au conservateur la réponse de ce magistrat avec le procès-verbal (circulaire 146 ancienne série et instruction du 23 mars 1821). Il y joint des *propositions de transaction,* s'il y a lieu, et le rapport du chef de cantonnement, exposant les faits et présentant l'évaluation des dommages (circulaire du 19 août 1884) [*]. Lorsqu'il s'agit d'un incendie allumé par une locomotive dans une forêt domaniale, à ces pièces s'ajoute l'*acte contradictoire* spécifié par la circulaire 572. Quand il n'a pu encore être dressé, on en annonce la préparation et l'envoi ultérieur.

Si des individus, requis de prêter leur concours, l'ont re-

* Plusieurs spécimens en sont donnés à la fin de cette étude.

fusé, un procès-verbal spécial est dressé contre eux (instruction du 23 mars 1821).

Dans le rapport et le procès-verbal on doit mentionner les gens qui se seraient signalés par leur dévouement et l'efficacité de leur aide, parce que des récompenses peuvent leur être accordées (circulaire 416).

Certaines Conservations recommandent d'informer en outre le préfet ou le sous-préfet par simple lettre reproduisant les indications du rapport ; mais cet usage est tombé en désuétude.

Quand le recepage est indispensable, le rapport l'indique et présente un devis des dépenses qu'il entraînera. Le service forestier engage la commune à faire exécuter, le plus tôt possible, ce travail à ses frais. En cas de refus, le préfet, saisi par l'Administration forestière, tranche la question.

Lorsque l'incendiaire a payé la transaction ou le montant du jugement, il s'écoule quelquefois un certain temps avant que le receveur de la commune sinistrée touche la somme pour payer les bûcherons qui ont effectué le recepage. Il n'y a pas lieu de s'inquiéter de ce retard : les versements se faisant à la perception du domicile de la personne responsable ou du chef-lieu du département quand celle-ci réside dans un autre département, il faut attendre que les attributions par virements aient pu se faire.

21. Recherche de l'auteur de l'incendie : Bois en général. — Il est de la plus haute importance de découvrir la cause de l'incendie pour établir les responsabilités : écobuage abandonné ou fourneaux trop nombreux ou trop rapprochés du périmètre, imprudence de fumeur ou de chasseur, négligence de bûcheron ou de charbonnier, flammèches échappées des locomotives, bolides, montgolfières, malveillance... Si l'on dirige bien les investigations et que l'on prenne la peine de suivre les indications naturelles : sens

du vent, sentiers, traces de passage ou celles plus sujettes à caution des habitants du pays, etc., on réussira le plus souvent. Cette recommandation semblera peut-être superflue, presque injurieuse même : rechercher à qui incombe un désastre n'est en effet que le strict devoir... ; malheureusement, l'expérience confirme l'opportunité de tels conseils. Dans certaines régions il s'est établi une formule « auteur inconnu », commode mais ne répondant ni à la vérité dans tous les cas, ni au devoir de fidèles gardiens des propriétés particulières ni, pour les bois de l'État ou des communes, au rôle d'agents soucieux du bon renom de l'Administration forestière. Ce bref renoncement est très facile ; il dispense de perquisitions minutieuses, de déductions délicates, d'interrogatoires ; par contre, quand il s'agit des bois domaniaux ou communaux, il jure avec le zèle habituel dont le Corps forestier peut à juste titre s'honorer. Presque toujours une rapide initiative, une enquête habilement, énergiquement conduite, dévoileront le coupable que rien ne désignait tout d'abord. Du point de départ du feu dépend celui des recherches : son éloignement des chemins ou sentiers provoque un soupçon de malveillance ; celui-ci se confirme si les flammes ont pris naissance à peu près simultanément en plusieurs endroits non contigus. L'examen attentif des origines fait parfois découvrir des signes d'identité, objets ayant appartenu à l'incendiaire, ou du moins des traces de préparation de foyers.

Les dépositions des témoins, des personnes travaillant à proximité ou ayant circulé dans les environs fournissent des indices précieux, surtout si elles sont obtenues immédiatement, avant que le temps ou des influences étrangères aient faussé les souvenirs ou abouti à une excessive discrétion... Bref le succès dépend de la perspicacité, de l'empressement dans les recherches. Il est inadmissible que, par paresse ou insuffisance du gérant, les propriétaires de forêts soient lésés. En pareille matière l'échec a un résultat doublement

regrettable : il se répercute sur l'avenir. L'impunité provoque le renouvellement des sinistres. Leur répression au contraire diminue les imprudences et prévient les crimes. Quel plus bel exemple peut-on donner du pouvoir d'un dévouement inlassable, d'une intelligente persévérance, que le triomphe du patriote Charles de Ribbe [102 bis], le promoteur de la loi qui a sauvé la région des Maures et de l'Esterel ? Si des résultats aussi grandioses sont la prérogative d'hommes exceptionnels, dans notre sphère restreinte nous pouvons, nous devons faire tous nos efforts pour sauvegarder les intérêts confiés à notre loyauté (*).

---

* Quelques exemples sont donnés en annexes à la fin de cette étude; ils ne sont nullement imaginaires mais extraits de rapports administratifs.

IIe PARTIE

PRINCIPES GÉNÉRAUX DES ESTIMATIONS
TAUX
VALEURS D'UNE FORÊT A SES DIFFÉRENTS AGES

CHAPITRE Ier

I

PRINCIPES GÉNÉRAUX DES ESTIMATIONS

22. — Définition ou but de l'estimation.
23. — Erreurs ou évaluations arbitraires de la majorité des experts.
24. — Désorganisation des tissus. — Appréciation physiologique.
25. — Dépréciation des peuplements. — Considérations culturales. — Éléments du dommage.
26. — Indemnités de *convention*.
27. — Les estimations doivent s'effectuer mathématiquement, sans appréciation vague ou arbitraire. — Prix de base.
28. — Conventions adoptées dans ce traité.

22. Définition ou but de l'estimation des dégâts. — Le but du calcul de toute indemnité due à l'occasion d'un dommage est de remettre les choses en l'état ancien, c'est-à-dire de placer le propriétaire dans une *situation pécuniaire équivalente à celle qui résultait de son exploitation antérieure*. Voilà le précepte et la règle de toute expertise.

En sylviculture ce résultat peut être atteint plus ou moins rapidement, selon qu'on opère aussitôt la reconstitution ou qu'on l'échelonne sur plusieurs révolutions. Des économistes autorisés rendent plus stricte la définition précédente en la complétant par la *remise en l'état ancien la plus prompte possible, fût-ce au prix d'une dépense plus grande.*

23. Erreurs ou évaluations arbitraires de la majorité des experts. — Toute évaluation de ce genre est délicate. C'est peut-être en matière de bois incendié qu'elle est le plus difficile et que les principes dont elle dépend sont le moins bien étudiés. En dehors de rares spécialistes, l'ignorance générale dans les questions d'économie forestière est telle que la plupart des Compagnies d'assurances spécifient, pour les propriétés boisées, les mêmes conditions que pour les bâtiments, et le public accepte ! Au cours d'une conférence sur ce sujet, faite en Belgique il y a deux ans, un de leurs inspecteurs, M. Herbrand, a déclaré que, dans les assurances contre l'incendie, la branche la moins connue, la plus négligée, était celle relative aux forêts.

Les décisions sont prises d'après les conclusions des experts; mais ceux-ci apprécient souvent sans méthode, d'une façon incomplète, arbitraire et par conséquent injuste. Ainsi les polices ne garantissent que la *perte matérielle,* les choses détruites par le feu, déduction faite de la valeur des objets sauvés ou dont on peut encore tirer parti, ce qu'on appelle le *sauvetage.* Or, sauf dans des circonstances absolument exceptionnelles, le bois sur pied ne se consume pas, même lorsqu'il est échauffé au point d'en mourir ; par suite la lettre du contrat semble permettre aux Compagnies de ne rien payer. Il faut intenter un procès pour faire déclarer que l'indemnité éventuelle, à laquelle s'attend à bon droit tout assuré en échange de la signature de l'acte et du versement des primes, s'étend à la *réparation du dommage causé.*

En Allemagne, depuis huit ou neuf ans, on a beaucoup écrit sur ces questions. Des députés, des professeurs leur ont cherché des règles rationnelles, appropriées aux droits de chaque partie. Aujourd'hui les Sociétés sérieuses acceptent les risques du trouble d'aménagement, de la reproduction des souches. C'est un acheminement vers la vérité; mais il s'en faut que les systèmes admis se montrent tout à fait satisfaisants.

Pour calculer le dommage subi par un bois, on peut partir de deux principes:

1° Escompter le prix de vente de la coupe pour le temps restant à courir du jour de l'incendie jusqu'à l'époque de l'exploitation. C'est le moyen employé par les forestiers et le seul équitable.

2° Rembourser les frais de plantation et les intérêts de cette somme jusqu'au jour du sinistre, ainsi que ceux de la valeur du sol. Ce mode de calcul, adopté notamment par deux des plus puissantes Compagnies d'assurances allemandes, néglige le talent, la vigilance du propriétaire, les effets d'une bonne direction, de martelages bien exécutés, d'un choix judicieux des époques d'exploitation. Ces soins constituent des valeurs qui, pour être d'ordre moral, n'en ont pas moins une influence se traduisant par des plus-values matérielles. Grâce à une intelligente administration, telle forêt rapporte plus que telle autre moins surveillée ou moins habilement conduite. La première méthode, celle des forestiers, en tient compte puisqu'elle s'appuie sur la durée de la révolution, sur les rendements en matière et en argent. Le deuxième procédé des Compagnies d'assurances ne fait aucune distinction entre des peuplements livrés à l'abandon ou convenablement traités, entre des exploitations intensives ou barbares, entre des boqueteaux isolés ou de grands massifs dont l'aménagement subit un trouble grave. Les dépenses initiales et le sol entrent seuls en jeu. Il en résulte que le taux est choisi arbitrairement et ne correspond

pas, sauf par hasard, au fonctionnement de la forêt. Tout cela, bien vague, incomplet, évoque l'idée d'une période de tâtonnements, d'une phase préparatoire : le personnel, peu au courant du sujet, semble ne savoir l'approfondir; les essais rudimentaires n'ont pas encore fait place aux méthodes scientifiques, précises. Une preuve expérimentale en est donnée par les modifications incessantes que les Compagnies sont forcées d'apporter à leurs tarifs.

Quelques chiffres, dans l'article 110, rendront manifestes les écarts inhérents à ces indécisions.

24. Désorganisation des tissus. — Appréciation physiologique. — Ce qui augmente l'hésitation et la rend légitime, dans les sinistres forestiers, c'est le côté mystérieux, échappant à l'analyse humaine, des manifestations vitales. La végétation dépend de tant de phénomènes étrangers à notre pouvoir : température, humidité, accidents météoriques, etc., que le botaniste le plus instruit peut à peine garantir une plante saine ; à plus forte raison est-il tenu de faire toutes réserves quand il s'agit de sujets compromis.

A l'exception des pins chargés de résine, noyés au milieu d'un sous-bois desséché dans des climats extrêmement chauds, les arbres ne peuvent brûler. Néanmoins, ainsi que le pense Muel, le dégât causé au peuplement est considérable : les couches internes de l'écorce sont désorganisées ; les *fonctions essentielles du cambium, suspendues* ou fortement amoindries ; la circulation de la sève et la vitalité même de la plante entière sont anéanties ou considérablement entravées. Les brins les moins robustes, ceux attaqués le plus complètement, ne tardent pas à s'étioler et à périr ; les autres poussent encore quelques feuilles, une ou deux années, puis *finissent généralement par mourir aussi.* A la base d'un certain nombre de jeunes perches, les matières plastiques, abondamment accumulées dans la souche pendant l'hiver,

produisent de faibles rejets qui dissimulent le mal, mais n'y remédient en aucune façon; ce recrû fera illusion, au début, grâce à ses dehors verts, mais, gêné dans son développement par les tiges sèches qu'il enserre, il restera rabougri; mieux vaut lui épargner de vains efforts pour vivre; sinon il continuera à souffrir inutilement sans aucun profit pour le propriétaire. Le plus souvent même il disparaîtra tout à fait. Sa tardive exploitation ne donnera que du bois ayant perdu toute qualité, et les souches ne repousseront plus; on devra replanter. Il n'y a qu'un remède à appliquer dès la constatation de l'atteinte du feu: c'est le *recepage*.

La vue est trompeuse surtout chez les arbres, qu'il s'agisse de futaie ou de réserves de taillis. Sur les plus atteints la tête semble indemne. Si des branches descendent très bas, les ramules extrêmes seuls sont roussis; mais cette verdure n'est qu'un leurre; la mort ou un alanguissement fatal ne les frapperont pas moins au bout de quelque temps. La décomposition du cambium va arrêter la sève descendante. Dès que les jeunes pousses auront consommé les substances alimentaires dont les racines étaient approvisionnées, celles-ci s'épuiseront, faute de pouvoir réparer leurs pertes. « [90] Avec un peu d'habitude on se rend compte de la gravité de la détérioration en examinant l'écorce du côté où elle a été davantage mordue par les flammes. Quand les couches internes, rapprochées du corps ligneux, n'ont plus leur *couleur naturelle,* présentent des *taches brunâtres* plus ou moins foncées, surtout quand ces marques embrassent une partie notable de la circonférence, il n'y a pas à hésiter: la perte est certaine à brève échéance. »

Lorsque les circonstances ne permettent point d'émettre avec certitude un diagnostic expérimental, on soumet à l'analyse les tissus les plus mortifiés. Le microscope et les réactifs chimiques suppléent ce qui peut manquer au coup d'œil; ils en deviennent de précieux compléments.

Le processus biologique d'un sujet ligneux et surtout ses

périodes critiques offrent un caractère d'apparence capricieuse, qui déroute nos prévisions. Tant de causes extérieures entrent en jeu, tant de forces connexes ou divergentes s'exercent en dehors de notre portée, que notre rôle curatif est bien modeste quand nous avons à soigner un petit nombre d'individualités; avons-nous affaire à un ensemble aussi vaste qu'un massif forestier, notre initiative se réduit presque à néant.

Au moins faut-il savoir juger la situation. Le seul critérium absolu du dommage causé par l'incendie est l'aspect que présenteront les tiges après la prochaine circulation de la sève ou plutôt à la deuxième phase de végétation. Par conséquent, en cas de doute, au point de vue théorique, il faudrait attendre la ou les saisons suivantes pour estimer le mal d'après l'abondance ou la rareté de la foliaison et la vigueur des nouvelles pousses. Pratiquement, une telle expectation est des plus dangereuses; elle doit être blâmée. Au point de vue cultural, il vaut mieux se décider pour le *recepage:* le peuplement n'était-il pas irrévocablement condamné à mourir, il aurait tout au moins souffert, c'est-à-dire subi un ralentissement dans sa croissance ; l'erreur d'exploitation trop précipitée ne fait donc pas perdre autant de *feuilles* qu'il en portait. S'il était au contraire profondément compromis et que, par timidité, on ne l'eût pas abattu, les souches auraient dépensé toute leur réserve alimentaire pendant la période de temporisation, puis seraient mortes d'épuisement; la coupe trop tardive n'aurait plus apporté un remède efficace; une régénération artificielle serait devenue indispensable. Il est donc prudent, M. Borel[12] dit « nécessaire, de revivifier immédiatement par l'abatage les bois parcourus par le feu, alors même qu'ils semblent avoir peu souffert. Leur accroissement est, en effet, arrêté pour bien longtemps, tandis que les souches, en général intactes, sont prêtes à former une nouvelle forêt. »

M. Borel, expert forestier du canton de Genève, a pro-

cédé à de minutieuses expériences portant sur le nombre de brins et leur volume dans des parcelles incendiées à 23 et à 24 ans; si peu de traces visibles étaient restées du passage du feu, que propriétaires et bûcherons avaient jugé l'exploitation inutile. Or, les cubages, effectués à 33, 34 ans, ont montré que « [12] *le matériel n'avait nullement augmenté pendant cette décennie,* l'accroissement des pieds n'ayant fait que compenser la perte causée par la diminution de leur nombre. Un abatage fait aussitôt après l'incendie aurait donc réalisé, dix ans plus tôt, la production acquise au moment du sinistre ; de plus, elle aurait assuré la croissance normale du recrû pendant dix années. » Le préjudice résultant de cette erreur technique sera calculé au numéro 118.

Bien d'autres considérations viennent compliquer l'évaluation du dommage : Le même feu fait plus de mal dans les *terrains secs,* sur les calcaires superficiels, que dans les *sols humides,* profonds, argileux. L'activité de la *circulation de la sève* ou son arrêt momentané ne sont pas indifférents. Si l'incendie a *couru rapidement,* il a moins attaqué le bois qu'en séjournant un temps appréciable sur le même point, malgré l'apparence extérieure consécutive qui est à peu près la même dans les deux cas.

Souvent les herbes et les feuilles mortes flambent en noircissant le sous-bois ainsi que le pied des arbres, sans les échauffer au point de nuire à leur végétation. Les *essences à rhytidome épais* résistent naturellement mieux que celles à écorce mince. Le hêtre et le charme sont extrêmement sensibles à la chaleur; en mélange avec des chênes adultes (à feuilles caduques), ils seront parfois perdus alors que ces derniers pourront fort bien rester intacts. De même, quand le sous-bois n'a pas renforcé le rayonnement du foyer, il n'est pas rare de trouver sous la cuirasse de vieux pins, charbonnés extérieurement, un cambium blanc, frais et parfaitement séveux.

En levant le plan d'une surface incendiée, on désignera

soigneusement les parties gravement touchées, pour les distinguer de celles simplement parcourues par les flammes mais où le bois n'aura pas souffert.

La difficulté de l'appréciation augmente lorsque l'ensouchement entre en jeu, c'est-à-dire quand des cépées fraîchement renouvelées ont été atteintes. Immédiatement après le passage du feu, le classement en *souches mortes* ou *indemnes* est des plus délicats, pour ne pas dire impossible. Certaines seront nettement carbonisées et d'autres manifestement saines et sauves, mais le plus grand nombre aura subi une altération partielle, dont l'aspect du recrû futur pourra seul faire apparaître l'intensité.

Dans de tels cas le souci de l'équité et la prudence commandent de retarder la clôture du rapport estimatif jusqu'à la fin de la prochaine saison végétative. Si les circonstances ou les exigences des parties s'opposent au renvoi du procès-verbal de reconnaissance, il faudra raisonner par analogie avec les phénomènes physiologiques connus, avec les faits accomplis dans des conditions comparables d'essences, de terrains, de puissance du feu. On a déjà vu qu'une hêtraie aux rares et faibles rejets éprouve plus de dommages qu'un peuplement de charme ; celui-ci est à son tour moins résistant que le chêne. Toutefois, un expert, bon arboriculteur mais ne connaissant pas la région où il serait appelé à opérer, risquerait d'émettre des avis inexacts ; en effet, les mêmes espèces se comportent différemment selon les climats : dans les Pyrénées, véritable habitat de prédilection du hêtre, des perches, rongées sur presque tout leur pourtour par des incendies successifs, continuent à prospérer, alors qu'une seule de ces mutilations aurait entraîné leur dépérissement dans la plupart des autres pays.

25. Dépréciation des peuplements. — Considérations culturales. — Éléments du dommage. — L'incendie cause au peuplement des dépréciations d'ordres divers.

FRAIS DE RECEPAGE.

Tant que les bois n'ont pas une douzaine d'années, le recepage ne donne aucun produit susceptible d'être vendu; il exige cependant une dépense. Lorsqu'il est nécessaire, il faut en ajouter les frais au montant de l'indemnité et par contre diminuer celle-ci de la valeur du sauvetage, si celui-ci est vendable.

MOINS-VALUE D'UN ABATAGE PRÉMATURÉ.

Quand la coupe viendra en tour d'exploitation à la date fixée par l'aménagement, les bois recepés n'auront pas l'âge prescrit; ils seront plus jeunes et n'atteindront par conséquent qu'un prix plus faible. Le dommage éprouvé équivaudra à la différence existant entre le rendement du taillis parvenu à l'âge normal de la révolution et celui du peuplement plus jeune qu'on trouvera à sa place; mais, cette différence de valeur n'étant acquise et rendue sensible que plus tard, il faut, afin d'en avoir l'estimation actuelle, escompter la somme dont il s'agit pour le nombre d'années qui restent à courir d'aujourd'hui à l'époque prévue pour l'abatage.

FAIBLESSE DES BALIVEAUX, MOINDRE ALLONGEMENT DU TRONC DES RÉSERVES, RÉSULTANT D'UNE COUPE DE TAILLIS SOUS FUTAIE ANTICIPÉE.

Le n° 81 traitera ces questions.

ÉPOQUE DU RECEPAGE NON PROPICE AUX REJETS.

Si la saison n'est pas propice au recepage, par exemple en été, après la montée, c'est-à-dire après la perte d'une partie de la sève, il y aura lieu d'ajouter une *demi-feuille* ou une *feuille* à la valeur du taillis. L'influence de l'époque d'abatage, dont on ne doutait pas mais qu'on ne savait pas

mesurer, a été mise en lumière par M. Bartet[3]. Ses expériences, poursuivies dans les taillis de la Lorraine, ont concordé avec celles entreprises en Bavière par R. Hartig[58]. Les exploitations en juin ou juillet donnent des rejets qui n'ont pas le temps de s'aoûter et courent les plus grands risques d'être tués par les froids précoces de l'automne. Les souches des trois premiers quarts d'août restent inertes jusqu'à l'année suivante, ou n'émettent que de très faibles pousses. Issus de recepages effectués pendant les quatre derniers mois de l'année courante ou dans les quatre premiers de l'exercice suivant, les rejets ont, au bout de deux ans, la même taille que ceux nés sur les souches coupées pendant l'été précédent. *L'abatage en saison défavorable, juin... août, fait donc perdre une année* d'accroissement.

INFÉRIORITÉ DES PLANTS ARTIFICIELS COMPARATIVEMENT AVEC LES REJETS ET SEMIS ORDINAIRES.

Quand le feu a détruit l'ensouchement ou les semis, qui forment dans certains massifs le seul matériel d'exploitation, il faut ajouter au montant du dégât non seulement les frais des plantations à effectuer de main d'homme, mais une indemnité compensant l'*infériorité de la vigueur des jeunes plants artificiels* par rapport aux rejets ou aux semis ordinaires. Cette perte se traduira sous un triple aspect : nombre moindre des perches et diamètre réduit, c'est-à-dire diminution du volume — classement dans une catégorie de marchandises beaucoup moins chère (charbonnette au lieu de rondin ou chauffage au lieu de bois de mine) — médiocre balivage résultant de la faiblesse des brins.

M. F. Cardot[22] estime que, dans bien des cas, le dommage atteindra la moitié de la valeur du bois. L'annexe D calcule ce préjudice, ce qui nous dispense d'exposer ici la méthode.

L'auteur de l'incendie ne serait pas fondé à contester cette

moins-value du peuplement artificiel sous prétexte que de nouvelles essences, susceptibles d'un meilleur produit, pourraient remplacer les anciennes. D'abord, si celles-ci étaient déjà les plus estimées dans la région, la prétention ne repose sur rien. En admettant qu'elles fussent mélangées d'espèces moins précieuses, il n'appartient à personne d'imposer au propriétaire un changement dans son exploitation, dût-il être avantageux. Enfin il est facile de faire miroiter le haut rendement que procureraient par exemple des résineux, introduits à la place des feuillus, voire même de l'étayer sur des chiffres plausibles. Mais il ne faut pas oublier les aléas des sapinières ou des pineraies, depuis l'échec des plantations jusqu'aux invasions d'insectes et aux cyclones..., les soins incessants qu'exige leur conduite, etc... M. Henry, le savant entomologiste de Nancy, « hésite vraiment à recommander l'emploi des pins en présence des ennemis de plus en plus nombreux qui viennent les assaillir et amener soit une mort rapide, soit une végétation défectueuse. » Comment ne pas partager son appréhension devant les ravages de 1892-1895 qui ont mis dans le plus triste état une partie de la Champagne, et la soudaineté foudroyante avec laquelle, en 1902, les Pissodes ont tué de superbes perchis tant en Lorraine qu'en Bourgogne ? Le paisible possesseur d'un taillis sous futaie rendant 3 à 4 p. 100 sans la moindre peine à le droit de refuser comme téméraire une entreprise de bois de mine ou de poteaux télégraphiques ; il en retirerait peut-être un supplément de 1 à 2 p. 100, mais au prix de mille soucis, sinon de la ruine. Ce serait payer trop cher le mirage d'un gain, somme toute hypothétique.

MORTS-BOIS.

Dans les forêts, comme dans les cultures agricoles, les plantes de choix se trouvent en lutte avec des espèces inférieures. La concurrence vitale se dessine dans tous les

climats, sur n'importe quel terrain; cependant elle ne procède pas partout d'une façon uniforme, dans les mêmes délais ni avec une égale intensité. Les conditions de milieu, base géologique, essences, couvert, exposition, consistance, sont prépondérantes. Pour retracer en détail l'évolution d'un peuplement, il faut prendre les régions l'une après l'autre et, dans chacune, étudier minutieusement les phénomènes végétatifs. Voici, par exemple, d'après les observations de M. Tézenas [117], la description des aspects successifs d'un taillis sur les assises oolithiques de la Haute-Marne.

Le chêne, le hêtre et le charme constituent les tiges précieuses. Les arbustes subordonnés, particulièrement nombreux, envahissants et par conséquent redoutables, sont représentés par les coudriers, cornouillers, troènes et surtout les épines, connus sous le nom général de *morts-bois*. On n'en tire que de la mauvaise charbonnette, de vente difficile, ou des bourrées dont l'enlèvement est souvent onéreux.

Ils se reproduisent avec une facilité et une abondance extrêmes; leur croissance, dans les premières années, est très rapide. L'exploitation à peine terminée, ils rejettent en quantité d'autant plus grande qu'ils ont été coupés plus jeunes; s'élançant, ils surmontent immédiatement les bonnes essences, moins fécondes, plus tardives et délicates; celles-ci, couvertes dès le début, végètent mal, languissent et disparaissent en partie, étouffées sous l'ombrage.

De 18 à 22 ans, un peu plus tôt ou un peu plus tard selon les sols, l'activité des morts-bois commence à se ralentir; leur couvert devient moins épais; le fourré s'éclaircit puis s'entr'ouvre. Les bois durs qui ont survécu, peuvent dès lors se défendre efficacement; ayant une longévité supérieure et conservant plus longtemps la faculté de croître, ils ne tardent pas à surmonter ces mauvaises espèces; à partir de ce moment ils prennent un développement rémunérateur.

Si l'on coupe le taillis avant leur victoire définitive, le recepage donne une vigueur nouvelle aux sujets dépréciés

qui allaient mourir; leur recrû sort plus dense, tandis que la reproduction des essences précieuses, encore anémiées, se trouve dans des conditions défavorables; beaucoup de souches, épuisées, périssent; les autres donnent des rejets étiolés et malingres, dont la plupart, hors d'état de supporter de nouveau la lutte, disparaissent sans même atteindre le terme de la révolution.

Que se passe-t-il au contraire lorsqu'on laisse vieillir ces massifs? « [117] A partir de 20 à 22 ans, les chênes, hêtres et charmes, se trouvant en situation de bénéficier du ralentissement des morts-bois, percent leur feuillage éclairci, prennent l'essor et les surmontent à leur tour; leur tête s'étale en pleine lumière, couvre les essences inférieures qui, arrivées à la fin de leur longévité, dépérissent et ne tardent pas à sécher en partie. » « [14] Il se forme comme deux étages de végétation, l'un déprimé et mourant, l'autre, dominant, dont les cimes, peu serrées, se développent à merveille. » Encore quelques années et les épines, les coudriers..... ont disparu. Le taillis se nettoie de lui-même et livre à l'adjudicataire un parterre propre, une circulation facile au milieu de bois de haut prix.

Dans d'autres conditions de sol et de climat, ces phases successives de la vie d'un peuplement offrent de légères variantes, mais le fond reste identique : *les buissons nuisibles ou sans valeur prennent le dessus dans la jeunesse des massifs; les aménagements à longue portée donnent la prédominance aux sujets d'avenir.* De nombreux précédents montrent qu'il a suffi de trois révolutions *écourtées* pour produire la ruine complète de bons taillis simples et diminuer leurs rendements de plus de la moitié. Dans certaines forêts les bûcherons exigent 50 fr. par hectare pour le débroussaillement avant d'entamer l'abatage *payant;* celui-ci ne donne

117. M. Tézenas.
14. M. Broilliard.

plus que 90 fr. de charbonnette sans aucun rondin, soit 90 — 50 = 40 fr. de bénéfice, alors qu'autrefois il rendait 200 fr. nets.

La même dégradation a lieu dans l'étage inférieur des taillis composés, mais la perte y est moindre à cause de la futaie; toutefois, cette dernière souffre gravement aussi du moindre allongement du tronc et de la pénurie de bons baliveaux, conséquences de l'extension d'un sous-bois misérable.

Or, un incendie provoque cette dégénérescence en entraînant deux coupes prématurées : la première, aussitôt après le sinistre, la seconde, à la date fixée par le tableau d'exploitation, c'est-à-dire après une période également raccourcie. Cet envahissement répété de gaulis encombrants provoque un dommage. Pour le calculer on évalue la contenance qu'ils occupent sur le terrain parcouru par le feu ou, s'ils n'y sont plus reconnaissables, dans des parcelles similaires, jeunes ou mal traitées; puis on déduit pareille étendue dans le rendement du taillis considéré.

Il est peu probable qu'il n'existe pas dans la région de bois comparables, soumis à des aménagements défectueux. Cependant, en leur absence, on notera la proportion des morts-bois dans les jeunes tailles voisines, bien soignées, d'âges à peu près équivalents à ceux de la coupe incendiée et de sa prochaine exploitation. On augmentera leur surface, sans dépasser le double, pour tenir compte des mauvaises conditions où va se trouver la partie à expertiser; elle sera comptée pour nulle; en effet, les produits compensent à peine la façon, lorsqu'ils ne constituent pas une valeur négative en rebutant acheteurs et ouvriers.

26. Indemnités de convention. — Quant aux questions *de convenance personnelle, d'agrément, d'ennui, de trouble dans les ventes, dans le rapport soutenu, de disparition ou d'amoindrissement du cachet ornemental* d'une forêt disposée

en parc, en promenade, elles méritent considération; car « [43] bien que non susceptibles d'être mises en formules, elles n'en sont pas moins réelles et se traduisent par des sommes parfois supérieures au montant du fonds producteur de revenu ». Cependant, il y a lieu de distinguer: si l'auteur de l'incendie est connu, il doit être mis en demeure de réparer ce préjudice. Une expertise éclairée et loyale en permet seule l'estimation pécuniaire puisque, sans base commerciale, il est tout *de convention;* c'est du reste sous ce nom que le désignent les économistes. Il sera sage de rester modéré dans l'appréciation d'une semblable valeur morale.

Si, au contraire, faute de responsabilité directe, c'est une compagnie d'assurances qui paie, il faut absolument laisser de côté toutes ces questions de sentiment et se borner aux objets matériels, les seuls, sauf stipulations spéciales, qui soient garantis.

Certains autres débours, quoique nettement chiffrés, se présentent avec le même caractère *accessoire,* par exemple [96] « les *dépenses faites pour éteindre le sinistre :* outils, main-d'œuvre, bois sacrifiés, etc. Le tribunal est autorisé par l'article 198 du Code forestier à les fixer selon les circonstances, c'est-à-dire selon leur gravité. » Il en est de même des faux frais divers : enquêtes, expertises, ruptures des marchés en cours, dédits.... (n° 121).

27. Réduction des hypothèses au minimum. — En dehors des estimations à vue indispensables, tout déduire mathématiquement. — N'admettre que les faits culturaux étayés d'autorités. — Prix de base. — Les estimations forestières ne peuvent avoir l'absolue précision des calculs purement spéculatifs, puisqu'elles sont forcées de s'appuyer sur des évaluations *à vue* et sur des

43. M. Galmiche.
96. Puton.

probabilités de rendements, soumis eux-mêmes aux caprices de la nature. Cependant certaines méthodes permettent de *réduire le nombre des hypothèses;* c'est à celles-là qu'il faut accorder la priorité.

Après avoir recueilli sur le terrain les données indispensables, on doit obtenir mathématiquement toutes les déductions et conséquences. Il ne sera fait exception que pour certains sujets « de convention », dans lesquels entre un élément esthétique ou personnel. Les appréciations vagues seront bannies. L'arbitraire jette le doute dans les esprits des deux parties : « [43] Il laisse l'expert judiciaire désarmé devant un contradicteur qui lui oppose un autre chiffre. »

Quand il y aura lieu d'interpréter des opérations culturales, les lois ou les faits universellement reconnus seront seuls admis ; il sera bon de les affermir par les références d'*autorités indiscutées*. On échappera à bien des controverses ou du moins on les terminera heureusement, en ne s'écartant pas des principes posés par les maîtres de la science forestière. Pour éviter des omissions ou des recherches, parfois longues et difficiles, les opinions intéressantes sont citées dans cet ouvrage et la *Bibliographie* en est fortement documentée.

Les *prix de base* à appliquer à l'occasion d'un dommage *actuel* doivent être ceux *actuels ;* mais, à cet égard, une explication est nécessaire : Ces valeurs varient incessamment ; les courbes dressées dans une même région présentent de grandes oscillations, coupées de soubresauts brusques et fréquents. Les tableaux et graphiques de M. Mongenot en donnent la preuve péremptoire. On ne sait jamais si, par rapport aux mercuriales futures, on ne se trouve pas en période de crise anormale. Aussi, par prix actuels doit-on

---

43. M. Galmiche.

entendre ceux résultant de la moyenne des cinq à dix dernières années. En tout cas, les conjectures sur leur variation dans l'avenir sont inacceptables, comme dénuées de point d'appui sérieux.

28. Conventions adoptées dans ce traité. — Pour simplifier les opérations, les contenances, terres ou bois, sont toujours ramenées à l'*unité d'un hectare*. Dans les applications pratiques il restera à multiplier les résultats par la surface réelle.

Sauf les forêts jardinées, tous les peuplements sont considérés comme équiennes.

Les *prix* indiqués sont *nets*, afin d'alléger les formules de la mention des frais d'abatage, de façon et de transport.

Noirot-Bonnet, de Salomon, Nanquette, Heyer et Puton se sont servis des *tarifs dits de Cotta*, qui abrègent beaucoup les calculs. Ces tables, dont la plus importante ne dépasse pas 5 p. 100, présentent des lacunes. En effet, la plupart des taillis, ainsi que les réserves ou arbres de futaie, doublent leur valeur en moins de dix ans, à une certaine phase de leur jeunesse, lorsque, des catégories de la charbonnette ou du chauffage, ils passent dans celles du rondin ou du bois d'œuvre. A ce moment, le matériel et parfois même le capital-argent fonctionnent aux taux de 6 p. 100... jusqu'à 10 p. 100. On peut donc avoir besoin d'employer ces taux ; nous les avons ajoutés. On trouvera les tarifs complets à la fin de ce livre, désignés par les numéros sous lesquels ils sont connus tant en France qu'en Allemagne.

II

TAUX DE PLACEMENT

1° Systèmes proposés pour la détermination du taux.

29. Diversité des théories sur le taux de placement. — Le *taux de placement* est le rapport du revenu net annuel moyen au capital qui le produit. Dans les exploitations périodiques il devient une sorte de moyenne de tous les autres taux par lesquels passe la valeur du peuplement depuis son origine. C'est l'élément primordial et l'un des principaux facteurs de toute estimation. Sa recherche, liée à l'évaluation en fonds et en superficie, constitue un des problèmes qui ont le plus exercé la sagacité des économistes; il en est probablement le plus difficile. Un volume ne suffirait pas à analyser les doctrines professées, les théories émises à ce sujet, parfois fausses, fort souvent confuses, complètement disparates et n'ayant qu'un point commun : la complication et le vague des définitions. C'est de leur diversité que découlent en partie [34] « le trouble et l'erreur dans les spéculations relatives à la propriété forestière ; leur

34. DEVARENNE.

incertitude contribue à soulever entre experts de profondes dissidences »...

Toutes les thèses ont suscité des controverses ; aucun écrivain n'a réussi à s'imposer sans conteste sur cette question fondamentale. Rappelons sommairement les principes en nous inspirant de la dissertation de Puton[97].

30. Il y a deux estimations : absolue et relative. — Deux sortes d'estimation sont en usage : l'une, *absolue,* dite des *marchands de biens ;* l'autre, *relative,* ou *par le revenu.*

La première cherche la valeur courante, de consommation, d'une propriété *au point de vue général, marchand, erga omnes,* sans s'occuper de la destination qui pourra lui être donnée. Elle sert pour la *fixation du taux,* soit directement lorsque la révolution ne comprend qu'une seule coupe, soit indirectement dans le cas de coupes intermédiaires ajoutées aux produits principaux.

31. L'estimation relative ne doit servir à calculer que certaines valeurs définies. — La seconde estimation ne calcule le montant des propriétés que dans un but défini, de production *erga dominum,* tel qu'un placement d'argent à tant pour 100. Il faut l'employer uniquement dans certaines circonstances restreintes et bien précisées, par exemple la détermination des valeurs capitales, *pour le propriétaire,* d'une forêt sur laquelle on possède toutes les autres données ; elle fournit également les *récoltes acquises,* à apprécier en vue d'une indemnité ; c'est précisément notre cas.

Elle s'appuie sur des opérations mathématiques qui, par leur séduction, ont souvent induit en erreur ; on a cru pouvoir étendre ses applications et l'utiliser notamment pour évaluer le sol. L'imaginant universelle, on lui a donné di-

97. PUTON.

vers noms équivalant à autant d'épithètes destinées à vanter les mérites qu'on lui prêtait. C'est ainsi qu'on l'a appelée : système de l'exploitation forestière permanente... ou régulière... ou à rapport soutenu — système des forestiers — système scientifique, ce dernier éloge par opposition à la méthode des marchands de bois, qualifiée d'empirique. En réalité, elle varie dans une même forêt selon l'âge et le mode d'exploitation ; de discernement subtil, son usage exige la plus grande circonspection et doit être exclu des expertises, sauf dans les occasions spéciales qui viennent d'être indiquées. Il est du reste nécessaire d'approfondir ce sujet, sur lequel on n'a d'ordinaire que des idées vagues ou pas de notion du tout. Les estimateurs comprendront l'importance du taux en voyant par nos exemples quelles erreurs entraîne dans les calculs son choix arbitraire.

32. La connaissance du revenu ne peut suppléer celle du taux. — Pour s'éviter la peine de résoudre la difficulté, qui est réelle, le plus souvent on l'a niée ou tournée. C'est ainsi qu'on a voulu admettre *un même taux de placement pour toutes les forêts* d'une région, assurant que la connaissance du revenu a, dans tous les cas, assez de précision pour servir de base sérieuse à l'établissement de la valeur capitale. Les exemples du n° 42 montreront combien cette affirmation est erronée. En effet, elle méconnaît trois règles essentielles de l'économie forestière :

1° L'indication du *revenu* ne donne jamais une exactitude parfaite, car [43] « celui-ci est rarement égal à la possibilité pécuniaire de la propriété. On peut, il est vrai, présumer, d'après l'examen du calepin de martelage, qu'on a réduit ou accru la richesse de la réserve, mais on ne sait pas dans quelle mesure. » M. Hüffel met en garde contre les résultats auxquels on arrive « *en déduisant du revenu la valeur*

---

43. M. Galmiche.

d'un fonds boisé. En matière de forêt il n'y a pas de rente, du moins très rarement. »

Le procédé des *annuités*, délicat, expose à des solutions fausses, ainsi que l'a fait voir M. Galmiche [43] : « Le produit par hectare et par an est une moyenne qui n'est acquise — approximativement — que par la coupe d'âge moyen, celle de 15 ans dans une forêt aménagée à 30 ans, par exemple ; il doit être réduit lorsqu'on l'applique à l'évaluation du revenu probable dans une forêt soumise à une révolution de moindre durée. » Ce système admet que l'accroissement annuel est constant, ce qui ne se rencontre pour ainsi dire pas. Quand la forêt n'a pas sa constitution normale, on la décompose en parcelles d'un seul âge et l'on n'applique qu'à la catégorie d'âge moyen les nombres fournis par le calcul. C'est attribuer aux peuplements des cubes fictifs et supposer qu'ils progressent annuellement de la même quantité en volume et en valeur ; presque toujours ce seront deux erreurs.

33. Incertitude dans l'analyse des ventes des forêts. — 2° La comparaison entre des propriétés en nature de bois, même d'apparences semblables, est fort malaisée en principe ; dans la pratique elle est à peu près impossible à faire parce que les négociations de cet ordre sont rares et surtout que les détails n'en sont point divulgués, du moins exactement ; on ne connaît pas les relations entre le prix, la marchandise vendue et l'état du massif, celui-ci pouvant avoir été épuisé avant la cession et mis hors d'état de reproduire la même coupe à la révolution suivante.

En outre, les forêts sont des biens d'un genre spécial, dans lesquels le revenu s'incorpore plus ou moins longtemps au capital en se confondant avec lui ; la séparation de leurs éléments est des plus complexes.

Selon le mode d'utilisation des bois, les sortes de service qu'on réclame d'eux, le régime auquel on les soumet, le

traitement qu'on leur fait subir, la durée de la révolution qu'on leur applique... les prix varient dans de telles mesures que tout rapport disparaît. M. Hüffel l'a fait remarquer : « On a voulu se baser sur les ventes d'autres forêts dans la localité ; mais cette analogie n'est nullement fondée ; il n'y a rien à attendre de tels points de repère. »

En admettant que les actes d'adjudication soient sincèrement communiqués, que régime, traitement, exploitabilité se trouvent les mêmes, il faut encore, pour apprécier le peuplement ou la coupe similaire, effectuer de longs comptages et des reconnaissances[97] « consistant à estimer le sol, les marchandises et à établir le revenu périodique. Or, sauf dans les taillis simples, *il n'y a pas deux massifs identiques,* tant la richesse en arbres peut être différente. On sera donc conduit à décomposer la forêt même à laquelle on veut appliquer la formule d'une estimation plus scientifique, c'est-à-dire à recommencer pour elle ce qu'on vient de faire pour le premier type, dénombrer ses marchandises et évaluer le sol d'après le prix courant des terres voisines pour en déduire le taux de placement ; celui-ci, introduit à son tour dans le calcul, fournira précisément le même résultat que le procédé vulgaire des marchands de bois. » Cette filière conduira en effet à un décompte exact, mais toute la première partie des opérations était superflue. Réfléchissant à celles qu'il importe seules de faire, on est amené, par élimination, à l'*unique méthode simple et précise : l'estimation absolue.*

34. Variabilité du taux. Le taux change avec l'âge dans la même forêt. — 3° Malgré la permanence de la valeur du sol et de la composition du peuplement, *le taux oscille dans la même forêt.* [97] « Dans le jeune âge le terrain vaut plus que le bois ; le taux de placement en est abaissé.

---

97. PUTON.

Celui-ci s'élève ensuite peu à peu. Puis vient un moment où le prix du sol, resté fixe, s'efface en quelque sorte devant celui de la superficie qui s'accroît constamment ; mais, la durée de l'exploitation grandissant aussi, le taux, après avoir atteint son apogée, diminue graduellement. » Ce maximum doit avoir lieu à l'époque où le montant de la terre cesse de manifester une influence sensible sur la loi de formation des intérêts. Il peut y avoir deux maxima lorsque les peuplements fournissent successivement certaines catégories de marchandises spéciales ; mais les phases générales ne s'en produisent pas moins dans le même sens ; les diverses valeurs font sentir d'une façon analogue leur influence réciproque.

Après être resté quelque temps en équilibre à son niveau culminant, le taux descend, à mesure que l'âge de la réalisation monte, parce que, normalement, si l'exploitabilité est judicieuse, le capital augmente bien plus vite que le revenu. Cette décroissance est reconnue par tous les économistes sans exception ; il n'y a du reste, pour s'en convaincre, qu'à essayer avec n'importe quels chiffres.

Exemple : Taillis sur un terrain de 500 fr.

AGES.	VALEURS de la superficie.	TAUX correspondants.
	fr.	p. 100.
20 ans	400	2,96
25	600	3,18
30	925	**3,55**
35	1 200	**3,56**
40	1 450	3,46

Parfois, il est vrai, le revenu augmente dans une assez forte proportion pour que le taux de placement en argent ne diminue pas ; mais cela n'arrive que si la révolution ou le fonctionnement de l'exploitation ont été tellement mal choisis et réglés qu'on procède à la coupe bien avant d'avoir

atteint le maximum d'accroissement moyen ou de valeur des bois. On ne peut raisonner sur une hypothèse de faute aussi lourde.

Le genre de débit, les débouchés, les prix peuvent, en changeant, entraîner une variation correspondante des dimensions, c'est-à-dire du terme d'abatage ; alors un propriétaire avisé modifiera son aménagement en conséquence. C'est une circonstance particulière ; elle atteint si peu le principe que l'Académie de Tharand, dont les résultats pratiques attestent le très haut mérite,[102] « ne considère nullement la révolution comme une chose fixe et invariable à laquelle il sera défendu de toucher dans l'aménagement en cours. En effet, sa durée ou, ce qui revient au même, l'échéance de l'exploitabilité dépend de grandeurs très variables : la végétation des peuplements, l'allure du marché, la mercuriale des différentes catégories de marchandises, etc. »

De toute façon, c'est sur la date choisie qu'il faut raisonner. Quelle est-elle ? Pour un taillis, il n'y a pas d'hésitation. Pour un taillis sous futaie, c'est la révolution du taillis quand la réserve est normale. Quand elle est ou trop riche ou insuffisante, on dresse autant de tableaux analogues à ceux du n° 79 qu'il est nécessaire pour obtenir la constitution spécifiée par le plan de balivage. Pour une futaie dite régulière, soit à peuplements d'âges uniformes, aussi bien que pour une forêt soumise au jardinage, c'est le terme prescrit par l'aménagement. Celui-ci est souvent remanié... peu importe ; puisque le préjudice, qui motive l'expertise, est causé *aujourd'hui* à cette propriété, on doit admettre la *révolution adoptée aujourd'hui*. Le n° 36 justifie cette règle ; elle est suivie même par les partisans du procédé dit scientifique : « On se conforme à l'exploitabilité du massif ainsi

102. M. Reuss.

qu'à sa constitution générale... Ce système présume l'état normal ainsi que le rapport soutenu. S'ils ne sont pas réalisés, on doit y tendre et s'y acheminer par tel règlement de coupes qui conviendra. » Toutefois, cette amélioration ne sera entreprise ou supposée poursuivie que si l'aménagement l'a prévue et stipulée expressément. Sinon, la situation présente sera conservée sans changement.

VARIABILITÉ DU TAUX.

En résumé, les motifs d'écarts entre les forêts s'accumulent, bien loin qu'apparaissent des causes de rapprochement entre les données susceptibles de servir de base à une estimation sérieuse. MM. Cannon et Gazin[45] ont, avec leur grande expérience, protesté contre cette égalité putative : « *Impossible de fixer un taux constant* de placement en forêts ; il sera toujours et essentiellement variable, car il dépend : des conditions plus ou moins avantageuses de l'acquisition du domaine — de l'habileté de l'administrateur — des cours des bois. »

C'est la conclusion de tout esprit impartial, de tout économiste qui étudie de près le sujet et, rejetant le parti pris, assied sa conviction sur les faits. MM. Reuss[101] et Hüffel professent que « *dans la même région le taux change avec le mode de traitement, l'exploitabilité adoptée, les essences, le propriétaire.* Il participe forcément aux modifications qui affectent la nature des bois, les temps et les lieux ».

35. Un taux moyen ne peut remplacer le taux spécial envisagé. — [97] « Forcé de reconnaître la variabilité du revenu et du taux, ainsi que la difficulté de leur détermination, on a cherché divers palliatifs : le *taux immobilier moyen* ou bien celui du *loyer ordinaire des capitaux mobi-*

---

97. PUTON.

liers dans la contrée. C'est une erreur, car ce n'est point par une moyenne qu'il faut mesurer la valeur d'une chose spéciale. De même que les qualités inhérentes à chaque espèce de domaines font acheter ceux-ci à 2 p. 100, 3 p. 100, 5 p. 100, de même une exploitation à court terme et à faible matériel constitue un placement à un taux plus élevé qu'une autre à longue révolution exigeant un important capital-bois. » M. Hüffel rejette également ce tarif-type imaginaire. Dans bien des cas, notamment lorsqu'il s'agit de futaies à longue révolution, il lèse le propriétaire. C'est la conséquence à laquelle tendent nombre de polices d'assurances en stipulant, pour le règlement éventuel des dommages, un taux obligatoire de 4 p. 100.

En outre, les transactions, même dans un pays déterminé, sont loin de se succéder constamment dans des conditions identiques ; elles dépendent d'une quantité de contingences : besoin imprévu d'argent, décès, convenances personnelles, départ, etc., qui faussent à chaque instant leur rapport, prétendu immuable. Comment empêcher ou même restreindre les variations de l'offre et de la demande ? Or, à chacune de leurs oscillations correspond celle du taux. Le n° 42 montrera quelles énormes fautes entraîne cette conception d'un taux uniforme.

36. Taux de placement maximum. — L'expert n'a pas le droit d'imposer son idéal au propriétaire ni de changer l'exploitabilité. — Le système fondé sur le *taux de placement maximum* ou le plus avantageux introduit un *âge fictif* dans une forêt exploitée à un tout autre terme. L'expert doit se baser, non pas sur l'idéal qu'il désire, mais sur les faits, sur la propriété de son client, telle que celui-ci l'administre. M. Galmiche[43] a récemment condamné cette erreur souvent commise : « La forêt doit être estimée telle qu'elle est, non telle qu'elle peut devenir suivant une autre conception. Si l'on entrait dans la voie des changements, il

faudrait tenir compte aussi du bénéfice qu'il peut y avoir à modifier le balivage, le régime, à défricher, etc. On tomberait dans l'examen des convenances particulières. » Bien entendu, ces améliorations doivent être effectuées lorsqu'elles ont été prescrites par l'aménagement. Ce n'est plus alors son propre plan que l'expert réalise, mais celui du propriétaire qu'il continue *d'après les règles d'exploitation arrêtées antérieurement.* Ce qui lui est interdit, c'est une revision, un traitement nouveau. Inaugurer les tâtonnements, les hypothèses à lointaine échéance, les idées préconçues, serait provoquer les réfutations et créer une source intarissable de controverses.

37. Arbitraire du procédé mixte estimant certains produits directement et assimilant les autres à des capitaux générateurs. — Un autre procédé ingénieux évalue le peuplement à sa valeur marchande quand il a atteint l'âge où il trouverait acquéreur; les bois plus jeunes, ainsi que le sol, sont considérés comme un capital générateur à un taux moyen, 3 p. 100 par exemple, des produits qui deviendront plus tard susceptibles d'adjudication.

Ce système est arbitraire; il prête une valeur conventionnelle à des marchandises invendables ou qui ne trouveraient qu'exceptionnellement amateur ; la forêt est décomposée en une foule de lots, dont la récolte est mobile et se transporte d'année en année sur les diverses parties du sol, parfois très dissemblables, mais auxquelles on est forcé d'attribuer un prix égal. Dans son application il provoque une série de calculs embrouillés et de raisonnements des plus délicats, bref un travail réellement pénible, bien propre à décourager quiconque n'est pas rompu à ces efforts arithmétiques.

ESTIMATION RELATIVE

38. Formule de l'estimation relative. — On a proposé divers modes d'évaluation du sol. Le plus en vogue va être examiné. Son cachet scientifique, on le verra, n'est qu'apparent; il donne moins de garanties que la comparaison directe avec les terres voisines. Ce ne sera pas une digression superflue, car, si ce procédé, employé seul, est défectueux pour la détermination du taux ou de la valeur du sol, c'est celui qui convient pour l'estimation de la récolte; il reviendra du reste à chaque instant dans la suite de cette étude.

Tout d'abord il importe de dissiper l'indécision qui accompagne le mot *sol;* on lui fait exprimer souvent des choses fort différentes. Tantôt il implique improprement à la fois la *terre* et son *matériel d'exploitation,* semis, ensouchement, etc., ce qui est en réalité le *capital engagé* ou *fonds générateur* ou, par abréviation, le *fonds* tout court; tantôt il signifie uniquement la *terre;* c'est à cette acception qu'il faut le limiter. Jamais le sol-terre n'est à lui seul le fonds-capital engagé, même si on le prend à l'état de friche nue; car à celle-ci viennent s'ajouter les frais d'achat, d'impôt, de plantations, de clôture, d'entretien, etc.

FORMULE POUR LE PRODUIT PRINCIPAL PÉRIODIQUE.

Le fonds est assimilé à un capital F qui, placé à intérêts composés pendant la durée de la révolution n de la forêt envisagée, donnerait une somme égale à son produit périodique V, définition traduite par la formule :

$$F = V \frac{1}{(1+t)^n - 1}.$$

La valeur de l'immeuble entier C est la réunion de celles du fonds et de la superficie S.

$C = F + S$, ce qu'on peut écrire :

$$C = V\frac{1}{(1+t)^n - 1} + S.$$

Le mot *superficie* est employé exceptionnellement dans le présent article, par simplification et pour se conformer aux termes usités. En réalité, S signifie *récolte pendante* qui, sauf dans les taillis simples, n'est qu'une partie de la superficie (n° 53).

Au terme de la révolution : $S = V$; par suite :

$$C_n = V\frac{1}{(1+t)^n - 1} + V = \frac{V[(1+t)^n - 1] + V}{(1+t)^n - 1} = V\frac{(1+t)^n}{(1+t)^n - 1}.$$

Immédiatement après enlèvement de la coupe :

$$C_0 = V\frac{(1+t)^n}{(1+t)^n - 1} - V = V\frac{(1+t)^n - [(1+t)^n - 1]}{(1+t)^n - 1} = V\frac{1}{(1+t)^n - 1}.$$

A l'âge m la superficie (récolte) est devenue ce qu'a fourni, en intérêts composés, le capital générateur F, c'est-à-dire $F[(1+t)^m - 1]$ ou, en remplaçant F par sa relation avec le revenu :

$$S_m = V\frac{1}{(1+t)^n - 1}[(1+t)^m - 1] = V\frac{(1+t)^m - 1}{(1+t)^n - 1}.$$

L'immeuble entier, fonds et superficie, vaut, à m ans :

$$C_m = F + S_m = V\frac{1}{(1+t)^n - 1} + V\frac{(1+t)^m - 1}{(1+t)^n - 1} = V\frac{(1+t)^m}{(1+t)^n - 1}.$$

FORMULE POUR LES FORÊTS A ÉCLAIRCIES.

Si l'exploitation comporte des coupes intermédiaires, chacune de ces éclaircies, qui revient tous les n ans, est assimilable à une coupe de révolution n mais réalisée à l'âge i.

Les formules précédentes s'appliquent à sa superficie, comme au fonds qui lui correspond.

A l'âge n la valeur capitale de la portion de l'immeuble qui porte l'éclaircie est

$$V' \frac{(1+t)^n}{(1+t)^n - 1}.$$

Pour l'avoir à l'âge m, comme le capital ne commencera à fonctionner que dans $i - m$ années, il faut l'escompter pour ce temps :

$$C' = V' \frac{(1+t)^n}{(1+t)^n - 1} \times \frac{1}{(1+t)^{i-m}},$$

ou, plus simplement

$$V' \frac{(1+t)^{n-i+m}}{(1+t)^n - 1}.$$

En effet, la valeur capitale de l'éclaircie n'est pas celle résultant de l'accumulation de ses intérêts composés pendant m années, parce que son point de départ n'est pas le même que celui de la coupe définitive ; ses intérêts courent à partir de leur réalisation, soit pendant $n - i$ puis pendant m ans.

Cette formule

$$C = V \frac{(1+t)^{n-i+m}}{(1+t)^n - 1}$$

est générale ; elle représente, à m ans, le capital, fonds et superficie, correspondant soit à la coupe principale soit aux éclaircies intermédiaires faites aux âges i. Elle sera commentée aux articles 48 et 52 à 60. Ce dernier rectifiera les déductions fausses qu'on a la tentation d'en tirer.

39. Défauts de l'estimation relative pour la fixation de la valeur du sol. — L'estimation relative est bonne en principe ; on peut en adopter les résultats ; elle sera du reste utilisée dans le courant de cette étude, à condition de se servir du *taux fourni par l'estimation absolue.*

Nous ne répudions que l'exagération de son emploi, lorsqu'on veut lui faire exprimer ce dont elle est incapable, notamment la valeur du sol. Dans ce cas on la rend mauvaise.

Dans les extensions excessives auxquelles on la soumet, un de ses inconvénients majeurs est d'entraîner des *opérations fort longues et compliquées*. Elle aboutit à des subtilités de ce genre : « La rente du sol est l'intérêt de la valeur du sol... C'est le revenu annuel que fournit un sol, défalcation faite des frais de production.

« Les économistes ont laissé en dehors desdits frais les intérêts de la valeur attribuée au sol. Ainsi la rente du sol est, pour le propriétaire, un produit net non dégagé des intérêts de la valeur capitale que peut posséder le sol. »

En outre, la formule qu'on prétend utiliser a le défaut plus grave de *contenir* t, *c'est-à-dire le taux inconnu* qu'on cherche précisément. Il faut donc commencer par donner au fonds un chiffre quelconque ; c'est une pétition de principe. Pour en sortir on a prêté à *t* diverses valeurs, soit d'après les transactions les plus habituelles dans la localité, soit d'après l'exploitabilité commerciale. Là encore c'est l'arbitraire pur. Dans un peuplement jardiné, d'aménagement peu précis, l'estimation de l'immeuble par ce moyen devient tellement ardue que ses promoteurs y renoncent spontanément : « Théoriquement on devrait diviser la parcelle en classes d'âges, de 20 en 20 ans par exemple, puis déterminer le couvert et le prix moyen de l'arbre de chaque classe. On aurait ainsi la valeur du fonds et la durée de la révolution. Mais, en raison des difficultés d'une telle opération, il faut souvent admettre le terme d'exploitabilité des peuplements d'un même âge croissant en même sol. »

Enfin, le procédé expose à un danger : La lassitude de calculs interminables prédispose au doute sur l'excellence du système. Ceux de ses partisans qui ont peu l'habitude de le manier éprouvent la tentation de *fausser les données* pour obtenir un résultat concordant avec les ventes locales.

Alors que reste-t-il de la doctrine? une façade scientifique! Le n° 42 va du reste en détailler le mécanisme et le disséquer.

Quand on a ou quand on se donne le taux, le terrain, considéré comme le capital générateur du revenu périodique, se calcule aisément par l'équation (n° 38): $F = V \frac{1}{(1+t)^n - 1}$. Soit, par exemple, un taillis rapportant :

		CAPITAUX GÉNÉRATEURS	
		à 3 p. 100.	à 4 p. 100.
400 fr.	à 20 ans.	496 fr.	335 fr.
600	à 25	548	360
925	à 30	648	412
1 200	à 35	661	407
1 450	à 40	641	381

[97] « Cela ne dit en aucune façon que le sol, garni de son matériel d'exploitation, vaut dans la localité les prix ci-dessus. Il ne suffit pas de faire $t = 0{,}03$ ou $0{,}04$ pour avoir la valeur du fonds. Aussi quels singuliers résultats! La même terre vaudrait 335 fr. quand le bois a 20 ans. Elle monterait successivement à 360 fr. et 412 fr. pour retomber à 407 fr. et finalement à 381 fr.! Les terrains n'ont-ils donc plus de valeur propre et indépendante de l'époque à laquelle on exploite les bois?

« Il ne viendra à l'idée de personne de s'inquiéter de la date d'une récolte pour donner une valeur à la parcelle qui la porte, encore moins d'*évaluer celle-ci à des prix différents suivant l'âge des produits* qui la couvrent. Osera-t-on soutenir que la terre vaut 496 fr. ou 661 fr. par cela seul qu'on exploite à 20 ou 35 ans, tandis que tout le monde lui assigne dans la contrée un cours de 550 fr. ? »

---

97. PUTON.

Une conséquence rigoureuse de pareils jugements serait de compter pour rien un tènement aujourd'hui en jachère, le même qu'on estimait plusieurs centaines de francs l'année précédente et qui reprendra ce niveau dans quelques mois.

Pour échapper à une telle conclusion, certains auteurs décrètent que la valeur du fonds est celle correspondant au maximum calculé en faisant varier les âges et les revenus. Ainsi, d'après le tableau établi ci-dessus, 661 ou 412 s'intitulent le *véritable* (?) fonds selon *qu'on s'est donné* le taux de 3 p. 100 ou celui de 4 p. 100. Mais, dans la plupart des transactions, t n'est pas fixé d'avance ; en tout cas il ne l'est pas dans les expertises. En outre, que devient le système quand le terme réel de l'exploitation considérée ne coïncide pas avec celui de la formule ? Bouleversera-t-on l'aménagement pour le faire cadrer avec la théorie ? Non certes, puisqu'un des promoteurs du procédé reconnaît que « t et n ne sont pas entièrement indépendants. Si le taux choisi fait tomber sur des âges trop avancés, on dira qu'il n'est pas convenable et l'on recommencera avec un autre..... D'ailleurs, lorsque n est trop grand et qu'il y a des produits intermédiaires, le calcul de la valeur du fonds devient fantaisiste : les oscillations de prix, qu'on ne peut prévoir pendant un si long intervalle, y introduisent des perturbations profondes. Il n'est acceptable que dans les cas tout particuliers où les forêts sont traitées à courtes révolutions. » Voilà la fragilité de la conception nettement dénoncée !

Un partisan irréductible de l'estimation relative a professé : « Du moment que l'on appelle valeur du sol le capital générateur $\frac{V}{(1+t)^n - 1}$, il faut admettre logiquement que *ce sol a constamment cette même valeur;* on doit donc rejeter comme défectueux les procédés qui l'abaissent aux âges intermédiaires. » Cette phrase est une reconnaissance de l'invariabilité absolue du prix de la terre, à une époque donnée bien entendu. En effet, que ces âges intermédiaires soient

pris au milieu de l'exploitation envisagée ou constituent autant d'exploitabilités différentes, seul le taux du fonctionnement subira une répercussion corrélative, mais le sol ne sera en rien touché. Devarenne[34] en convient d'ailleurs sincèrement : « *L'estimation du fonds ne varie pas avec l'âge des peuplements* qui le recouvrent. » M. Hüffel[69] est aussi affirmatif : *Le capital engagé a un élément immuable, le fonds.*

Lorsque, dans une certaine localité, les terres agricoles donnent des produits annuels à peu près constants en qualité, en poids et en argent, on parvient à les estimer avec assez de justesse au moyen de l'opération $C = V\frac{1}{t}$, consistant à multiplier le revenu par 33,33 par exemple, si l'emploi des fonds en terre se fait ordinairement à 3 p. 100. Cette formule de capitalisation ne diffère du reste qu'en apparence de celle des fonds à revenus périodiques tels que les forêts $C = V\frac{1}{(1+t)^n - 1}$; les deux expressions s'identifient quand $n = 1$, c'est-à-dire lorsque la récolte devient annuelle.

Cette évaluation est licite pour les propriétés dont les cultures se renouvellent chaque année ; elle découle d'une règle générale : les biens qui ne peuvent se consommer eux-mêmes s'estiment d'après la valeur de leurs produits consommables : une maison d'après ses loyers..., un sol cultivable d'après sa moisson, etc... Là, en effet, le premier paysan venu connaît les plantes convenant le mieux dans les conditions considérées et prévoit presque exactement ce qu'elles fourniront. La difficulté de l'appréciation pour le sol forestier résulte de ce qu'*il est susceptible de donner des rendements variables suivant l'âge* de la réalisation. Aux données, communes à toutes les exploitations, s'ajoute un facteur nouveau, le temps avec ses conséquences : les *intérêts* sous l'étroite dépendance du taux. Cela est spécial aux bois et n'a pas d'analogue ailleurs. On ne l'a pas assez remarqué. Peut-être est-ce la cause de l'attachement instinctif

à l'estimation *par le revenu,* qui refuse, aveuglément pourrait-on dire, de se rendre aux démonstrations, aux preuves mathématiques. N'est-ce pas à cette particularité incomprise qu'il faut attribuer l'étrange résistance opposée à la méthode d'estimation directe de la terre, préconisée ici?.....

[97] « En se reportant au tableau précédent, c'est une erreur de dire que 661 fr. est la valeur du fonds à 35 ans. Il n'en sera ainsi que dans le cas où l'on en retirera un placement à 3 p. 100 ou 19 fr. 80 c. en produits annuels. Si le revenu net espéré est de 25 fr., de 30 fr., le terrain vaudra 833 fr., 1 000 fr. Les mesures ont été confondues; on s'est laissé entraîner à une extension par analogie; les faits ne la confirment pas.

« Effectivement, dans la formule $F = V\frac{1}{(1+t)^n - 1}$ qui est exacte et bonne, il faut faire $t = x$ pour n années, F et V étant connus, et bien se garder de prétendre trouver F, en se donnant ou en supposant V et t. Agir de cette dernière façon c'est renverser la question. »

On entend dire parfois: « La valeur d'une propriété dépend de l'emploi qu'on en fait; elle varie par conséquent avec toutes ses destinations. » C'est introduire une confusion de termes, analogue à celle que le n° 38 a relevée à propos du mot *sol.* Il faut absolument distinguer ce dernier d'avec les capitaux qui s'y incorporent à la suite d'un travail, soit humain (dépenses diverses), soit naturel (action exercée par les plantes, modifications physiques ou chimiques, ensouchement, etc...). Un fonds se compose d'abord de la *terre* qui, elle, ne change pas, puis de tout ce qu'on apporte dans ou sur cette terre: drainages, assainissement... quand la destination n'est pas spécialisée; engrais, défonce-

---

97. PUTON.

ment... s'il s'agit de cultures, et surtout matériel d'exploitation dont les types et les prix présentent les écarts les plus considérables. Ce sont ces derniers éléments qui varient et influencent les courbes de la valeur intrinsèque immédiate de la propriété, de sa capacité productive et de ses rendements futurs. En matière de forêt les souches, les semis ou les réserves s'estiment, jusqu'à un certain point, à raison du parti qu'on espère en tirer ou de l'usage qu'on compte en faire. En réalité, ce sont des outils un peu plus personnels que la terre. Ce qui va subir les plus fortes oscillations, c'est le résultat qu'ils donneront entre les mains des différents propriétaires. L'intelligence, l'instruction, l'habileté, voilà les facteurs variables.

Supposons une grande friche presque stérile mise en vente à tant par mètre carré. Elle est parfaitement homogène dans toute son étendue; il y a partout identité de composition chimique, d'exposition, d'état physique. Un industriel, un marchand de moutons, un sylviculteur en achètent chacun une partie. La manufacture du premier rapporte 8 p. 100. Le second, en entretenant ses bêtes sur la pâture, gagne 6 p. 100. Le troisième, en créant une pineraie, place son argent à 5 p. 100. Les événements démontrent que ces revenus élevés sont sujets à des aléas : La fabrique, écrasée par une concurrente, est contrainte à la fermeture; elle finit par tomber en ruines et se vendre au prix du terrain nu. Une épizootie fait périr le troupeau ; le marchand, découragé, n'utilise plus sa friche; il continue à en payer l'impôt en pure perte. La pineraie, atteinte par une invasion d'insectes, ne donne que 3 p. 100. En résumé, le même sol, qui vaut réellement 100 fr., qui n'a reçu absolument aucune amélioration, aurait été coté par l'estimation relative : 800 fr., 600 fr., 500 fr., 300 fr., 100 fr. et finalement moins que zéro! Est-ce légitime ?

Maints autres cas de ce genre se présentent. Deux cohéritiers se partagent un recrû de bois dans des conditions

d'égalité parfaite. L'un continue l'exploitation en taillis simple, qui rend 3 p. 100. L'autre élève des réserves qui haussent le placement à 4 p. 100. La terre a-t-elle changé de valeur pour cela? Les écarts pourraient être bien supérieurs encore, de 2 p. 100 à 5 p. 100 par exemple entre une futaie aménagée à 140 ans et une forêt à courte révolution, croissant sur deux parcelles semblables. En présence des conséquences si étranges de cette théorie, persister dans l'errement de l'estimation du sol par la capitalisation du revenu deviendrait presque inexcusable.

Un de nos meilleurs praticiens, qui jouit de la plus grande réputation en France, étudie les rendements d'un même terrain boisé selon qu'on le traite en taillis simple ou en taillis composé : l'estimation relative lui donne pour le sol un prix de 262 fr. avec le premier régime et de 326 fr. avec le second. Ce résultat le choque, bien qu'il ait été jusqu'alors partisan du système. Son esprit est trop droit pour admettre des conclusions aussi contraires au bon sens. Il sait, il l'a dit lui-même, que « la valeur du sol est *une*. Par suite, la seule interprétation de ces calculs, c'est que *c'est le taux qui varie.* »

Un tel aveu, proclamé avec cette simplicité, cette franchise, clôt la discussion. Nous la résumons : *Le taux n'est pas fixe* dans une localité; essentiellement mobile, il dépend d'une foule de contingences : régime, âge et mode d'exploitation, habileté de l'opérateur, convenance personnelle, erreur des contractants, etc., etc.

C'est l'*évaluation directe de la terre* qui résiste seule à l'examen. Les autres théories ne sont que des *procédés* plus ou moins adroits, mais non des *méthodes* rationnelles; elles s'éliminent, à l'analyse, devant l'estimation absolue, dont la clarté ressort des exemples donnés aux nos 43 à 47.

ESTIMATION ABSOLUE

40. Estimation absolue. — C'est la seule pouvant faire connaître le taux. — M. Hüffel a nettement défini la question : « Chaque expertise exige l'intermédiaire d'un taux. Il est équitable d'employer celui qui remet le propriétaire dans une situation pécuniaire aussi identique que possible à son état antérieur. On doit donc *capitaliser au taux auquel fonctionnait la forêt* quand on lui a porté atteinte. » Or, la seule détermination générale, applicable à tous les cas, est l'*estimation absolue* ou des marchands de bois, c'est-à-dire des spéculateurs en biens fonciers. Elle repose sur les principes suivants.

41. Éléments de l'estimation absolue. — Décomposition en marchandises. — Distinction entre les jeunes bois non vendables. — Évaluation du sol. — Les arbres sont dénombrés et cubés. On évalue les bois de feu à l'estime comme d'ordinaire. Les marchandises se répartissent en catégories selon les usages et les prix du commerce local.

En ce qui concerne le recrû et les semis de trop faibles dimensions pour être vendables, il faut établir une distinction fondamentale. Quand ils constituent le *matériel d'exploitation,* ainsi que cela a lieu dans les forêts traitées par la régénération naturelle, ils doivent être prisés et *incorporés au capital générateur.* Lorsqu'ils font partie de la récolte, du revenu, les marchands de bois les négligent ou, les

tenant pour nuls, les réservent afin de se couvrir de l'aléa auquel expose toute transaction et d'être sûrs du sens de l'erreur au cas où ils se tromperaient. Du reste, cette valeur est très faible dans une futaie à gros matériel, voire même dans un taillis sous futaie à réserve assez riche; on peut la supprimer. C'est également la mesure recommandée par la presque unanimité des économistes. Les partisans de l'estimation prétendue scientifique lui rendent hommage en reconnaissant que dans bien des circonstances cette simplification n'est pas excessive. « Quand la futaie est riche, on peut omettre les jeunes tiges, car alors l'erreur qu'on commet est inférieure à celle avec laquelle on estime le vieux matériel. » D'ailleurs [101] « en ne tenant pas compte des produits non vendables on évite le reproche d'attribuer au bois qui reste sur pied le même prix qu'il aura après abatage, même en l'escomptant pour le nombre d'années qui le séparent de l'exploitabilité. Ce n'est pas logique, en effet, car le sujet vivant, outre sa valeur comme marchandise négociable, en a une autre comme producteur de revenu. Un incendie le montre bien en faisant sécher mais non disparaître l'arbre, parfois même sans l'entamer extérieurement. »

Cependant il est des cas où les fourrés ne sont plus insignifiants, par exemple dans un taillis simple à courte révolution. L'acheteur attribuera alors aux *bois en croissance* une valeur, *de spéculation ou d'avenir,* d'après son expérience ou d'après les méthodes du n° 55. S'il désire une grande approximation, il pourra facilement opérer de même dans les futaies régulières (n° 56), parce que les âges y sont localisés dans des limites faciles à suivre. Le taux, il est vrai, entre dans ces formules et leur résolution nécessitera un tâtonnement, mais l'exemple du n° 45 montre combien le calcul en est simple.

101. M. Reuss.

Le sol doit être estimé d'après les ventes de terres de même qualité dans la région, et en vue de la culture à laquelle il est propre, agricole quelquefois, forestière presque toujours. C'est la méthode imposée par l'instruction ministérielle du 4 février 1813 aux experts chargés des partages des bois soumis au régime forestier. Son mérite est loin d'avoir été infirmé par les résultats médiocres des théories contraires émises depuis. Tous les faits qui réagissent indirectement sur le taux, la corroborent et justifient cette comparaison. M. Hüffel la recommande dès que l'on sort des courtes révolutions.

La sécurité des placements en domaines arables est sensiblement la même qu'en forêt. Des négociations en terres ont lieu à chaque instant; elles rectifient les bases s'il y a lieu, fournissent de nombreux étalons et reflètent les changements de cours qui peuvent affecter les immeubles dans le pays.

Que la méthode d'estimation directe du sol d'après les propriétés voisines soit la plus simple, c'est incontestable. Il ne lui a été opposé aucune objection sérieuse; celles qu'on a insinuées ne s'étayent pas sur des raisons concluantes ; elles effleurent le sujet mais sans rien démontrer ni prouver.

Certains auteurs croient juste d'*augmenter le taux de capitalisation des terres arables* afin de mieux l'adapter aux bois; ils s'appuient sur les réflexions suivantes, dont quelques-unes, avec leurs réfutations, sont empruntées aux cours de MM. Reuss [101] et Hüffel :

1° La périodicité du revenu ligneux le met en infériorité vis-à-vis des rendements annuels des champs.

2° On ne peut louer les forêts ni les donner en gage à cause de la durée trop considérable des baux, de l'absence de main-d'œuvre et des difficultés de la distinction à établir entre le matériel formant le revenu et celui composant le capital.

L'usufruit y devient la source de contestations.

3° Fréquemment les produits forestiers subissent des fluctuations; leur prix varie, incertain ou aléatoire; celui des taillis à écorce est l'instabilité même.

4° Les bois sont exposés aux délits, à des dégâts de la part des agents météoriques, du gibier, aux ravages des insectes, des incendies.

5° Ils constituent généralement des propriétés importantes; leur morcellement, même leur vente les déprécient; c'est un inconvénient, surtout lors des successions.

Ces reproches ne sont pas dirimants. Chacun d'eux provoque une réponse qui sera classée dans le même ordre.

1° On n'est pas absolument forcé de réaliser à date fixe le revenu du massif forestier; on peut choisir, pour l'abattre, le moment où les prix sont élevés, tandis qu'on ne peut différer une moisson ni même beaucoup retarder sa vente. Le bois attend pendant des années, s'il le faut. Il joue le rôle d'une caisse d'épargne en se prêtant à recevoir et à rendre les capitaux avec leurs intérêts. Aucun nombre de réserves ni aucun âge n'y sont strictement imposés.

2° La non-location des forêts est rarement un ennui, tandis qu'elle comporte des avantages fort appréciables : peu ou pas de frais de gestion, dépenses insignifiantes, démarches réduites au minimum, art rudimentaire. L'administration en est tout à fait simple ; elle peut être entreprise par quiconque a quelques notions de sylviculture ; à la rigueur l'instinct suffit. Ce n'est pas un assujettissement ; on peut diriger ses coupes tout en habitant à distance et en se livrant à d'autres occupations. En résumé, le bois pousse sans soin; traité avec un peu d'habileté, uniquement même du bon sens, il s'enrichit. Cela seul lui constitue une supériorité incontestable sur les cultures agraires. Celles-ci ne s'améliorent que par des travaux persévérants, coûteux ou pénibles; elles exigent des connaissances approfondies, une vigilance sans

relâche, dépendent intimement de l'action continue du capital roulant; s'il manque une année, tout est compromis.

3° Les denrées agricoles sont soumises à des oscillations de prix qui les affectent plus gravement que le matériel ligneux. Leurs perturbations vont parfois jusqu'à entraîner la ruine des cultivateurs. Cette importance s'aggrave de la nécessité d'alterner sans cesse les espèces, puisqu'une même plante ne prospère pas dans une parcelle plus de quelques années de suite; au contraire, la croissance forestière est sensiblement constante.

4° Non seulement les campagnes sont sujettes, comme les bois, à des accidents, à des dévastations provenant des mêmes causes, mais elles en souffrent autant sinon plus qu'eux. Cette égalité de destruction n'apparaît pas tout d'abord aux yeux qui comparent d'un côté un amoncellement d'arbres demi-séculaires soudain couchés par un cyclone ou noircis par un incendie, d'autre côté la simple récolte d'une saison, victime de la grêle ou des pluies. Mais la compensation s'établit, en majeure partie tout au moins, par la considération de la valeur qui reste attachée aux matières ligneuses, diminuée peut-être, mais non anéantie par le cataclysme, alors que le produit des champs disparaît le plus souvent en entier. En outre, les invasions d'insectes, de champignons, sont autrement tenaces sur ce dernier; on ne peut pour ainsi dire pas l'en débarrasser, même au prix de dépenses incessantes, tandis que dans les peuplements forestiers les maladies durent peu, sont limitées en étendue et ne reviennent, en général, qu'après de longs intervalles.

Le capital roulant s'use, s'abîme vite dans une ferme; il est exposé à bien des dégradations. Pendant une guerre, l'exploitation rurale ne rapporte rien; le bois continue à pousser.

5° Si la grandeur des propriétés foncières est parfois une charge, elle confère par contre des avantages spéciaux. Parmi les plus appréciables on peut citer: la chasse, la stabilité, l'influence morale, des agréments d'ordre esthétique.

Quant au partage, il n'est pas obligatoire pour les héritiers. Suivant leurs convenances particulières l'un gardera la forêt, l'autre recevra d'autres biens ou des titres mobiliers. Au surplus, l'indivision peut être admise en nature de bois.

En résumé, les avantages et les inconvénients se balancent à peu de chose près, s'ils ne laissent pas une certaine prééminence à la forêt.

Un seul point est susceptible de créer un embarras momentané dans quelques régions : la difficulté de découvrir des terres arables comparables aux sols forestiers ; elle est réelle, c'est certain, mais nullement insurmontable. Des paysans sans aucune notion géologique savent parfaitement apprécier les qualités réciproques de deux pièces de terre ; peu importe leur procédé, instinctif ou raisonné, celui-ci consistât-il même à déduire, du revenu, le capital. On ne s'explique pas pourquoi des experts professionnels ou des forestiers, qu'aiderait par surcroît l'expérience de cultivateurs locaux, ne seraient pas aussi capables d'assigner à un bois une place dans l'échelle de fertilité, c'est-à-dire de valeur, des sols. Si les propriétés, auxquelles on se réfère comme types, ont été améliorées par des travaux divers : épierrements, drainages, défoncements, incorporation d'engrais, etc., il est aisé d'en tenir compte. En réalité, la recherche ne devient délicate que dans des circonstances exceptionnelles, par exemple en montagne ; la forêt y couvre d'ordinaire les versants rapides, rocheux, fort différents des alluvions de la vallée. Par contre, il existe au-dessus d'elle des pâturages faciles à apprécier. En somme, les massifs boisés, s'étendant sur d'immenses surfaces, ne se rencontrent guère sans présenter des interruptions, si minimes soient-elles, des vides cultivés ; on finira toujours par trouver, dans des conditions pas trop dissemblables, soit des enclaves, soit des parcelles limitrophes, labourées ou en friche.

D'ailleurs, la sylviculture ne peut indéfiniment rester dans

l'immobilité tandis que les autres branches agricoles évoluent autour d'elle. Les agronomes se préoccupent des moyens pratiques de déterminer, d'une façon indiscutable et pour ainsi dire mathématique, la puissance végétative d'une terre. M. Varembey, continuant le projet de Thaër, tend à placer l'agriculture au rang des sciences exactes; ses expériences ont établi l'étalon de mesure de la fertilité des terrains, l'échelle euphorimétrique, pour les principales céréales. L'appréciation du pouvoir fécondant d'un sol n'est pas plus difficile dans les forêts que dans les campagnes où elle donne déjà les indications les plus sérieuses. L'euphorimétrie sylvicole sera peut-être trouvée demain. M. Van Schermbeck en proclame l'utilité et en prévoit l'avenir. Il n'y aura plus alors d'hésitation; le résultat aura la précision d'une analyse.

42. Comparaison des résultats fournis par l'estimation absolue et par les autres procédés. — En attendant, l'erreur qui peut être commise de ce chef est toujours inférieure à celle provenant de l'indécision du choix d'un taux quelconque par les autres procédés ou à celle résultant de la suite de suppositions, voire même aux risques de fautes matérielles dans une telle accumulation de raisonnements subtils, qui est le propre des autres thèses. La sylviculture, par son caractère expérimental, ne peut se prévaloir de la perfection mathématique ; elle est obligée d'admettre des évaluations *à vue,* c'est-à-dire approximatives. Le talent des experts consiste à réduire ces prétextes de contestation et à choisir des méthodes diminuant les divergences ainsi que leur répercussion dans les calculs; nous allons voir la possibilité de ce résultat. Les auteurs de l'estimation basée uniquement sur le revenu avouent être souvent forcés d'admettre l'arbitraire; c'est leur condamnation. Toutefois, par respect de l'opinion d'autrui, il est bon d'étudier leurs modes d'évaluation et de les comparer à celui de la doctrine adverse.

Le système le plus commode et par suite le plus communément usité admet, comme *axiomes, l'invariabilité et la connaissance du taux* de placement dans une région déterminée. Quand le produit est uniforme et périodique, la valeur du fonds est égale au capital qui, placé à perpétuité, serait susceptible de fournir, à chaque terme de l'exploitation, une somme d'intérêts équivalente au revenu net du bois.

Exemple : une propriété produit une coupe de 1 120 fr. tous les 25 ans. On *suppose* que le taux de placement des forêts dans la contrée est de 4 p. 100. Le capital capable de rapporter 1 120 fr. tous les 25 ans, au taux de 4 p. 100, est :

$$1\,120 \times \underset{(\text{III})\,*}{0{,}6} = 672 \text{ fr.}$$

Quand le produit est variable, des questions d'escompte compliquent le problème, mais le principe reste intangible.

Cette évaluation prend pour base l'immuabilité du rapport du revenu au capital. Que devient cette fixité dogmatique dans le cas où le bois considéré, valant à son origine 672 fr. et rapportant toujours 1 120 fr., est vendu à un autre prix pour une raison quelconque, 570 fr. par exemple ? L'auteur de cette fiction réplique : « Le taux n'a pas cessé d'être le même ; c'est la valeur de la propriété qui se trouve soudainement accrue entre les mains de l'acquéreur ; celui-ci a simplement *fait une bonne affaire.* » Une telle explication est évidemment..... faible. Elle n'aurait même pas été reproduite, les nos 32 à 35 ayant suffi à sa réfutation, si la plupart des livres ne lui avaient fait une large publicité et si elle n'avait été enseignée à de nombreuses générations.

Pour éviter de tomber dans une pareille erreur, M. Reuss [102], qui a profondément creusé cette question, « choisit parmi les diverses valeurs qu'on peut attribuer à un sol celle ré-

* Les chiffres romains entre parenthèses (I), (II), (III) indiquent les tarifs, insérés à la fin de ce traité, qui donnent les facteurs sur ou sous lesquels ces numéros sont inscrits.

sultant du libre fonctionnement de la loi de l'offre et de la demande et qui a reçu, suivant les auteurs, les épithètes de *vraie, réelle, absolue, normale.* » Nous l'adoptons également parce qu'elle seule est nette, dégagée autant que possible des caprices, de la versatilité des conceptions humaines. Pratiquement elle se détermine avec facilité par l'estimation directe sur le terrain, tandis que les autres restent dans le domaine de la théorie pure ou changent avec chaque cas, selon chaque esprit. M. Reuss [102], à qui cette distinction n'a pas échappé, énumère, dans les lignes qui suivent, « les valeurs autres que celle-là, par exemple celles qui se manifestent dans les transactions où l'un des deux contractants est influencé par des convenances personnelles, trompé par son ignorance, etc... L'intérêt dans ces conditions est encore une rente du sol, mais qui cesse d'être normale; c'est une rente relative à la manière dont le sol a été estimé. Inversement la capitalisation d'un revenu net effectif peut donner non pas le prix du sol considéré, mais son prix relatif; la différence entre les deux valeurs, absolue et relative, peut tenir alors à une évaluation fausse soit du taux de capitalisation, soit des frais de production, soit du revenu brut. Ces erreurs d'estimation, ces fraudes ou ces convenances personnelles faussent le mécanisme de la loi de l'offre et de la demande. » Tout cela est fort juste. Maintes causes font varier le taux partout et dans tout ce qui se traduit en argent. Aucune valeur n'y échappe, même les meilleures, reposant sur des industries bien assises. Il n'est pas rare de voir la cote de titres mobiliers, en dehors des spéculations factices, sans modification sensible des dividendes, parcourir en quelques années tous les échelons de 4 p. 100 à 20 p. 100. Ni science ni expérience ne garantissent contre ces perturbations, pas plus qu'elles n'indiquent le moyen infaillible d'en supputer l'importance ni même parfois le sens. Par conséquent l'expert qui asseoirait son rapport sur les idées développées plus haut, l'exposerait à réformation sinon à un

rejet formel, parce que le point de départ est douteux et hors de contrôle.

Dans la valeur du fonds pris pour exemple (672 fr.) un cubage et une évaluation, les mêmes dans tous les procédés, montrent que les réserves sur pied, à l'origine, entrent pour 238 fr. et l'ensouchement pour 220 fr.; il reste pour le sol 214 fr. Sur ces données il est intéressant de comparer entre eux les résultats des diverses méthodes.

ESTIMATION ABSOLUE

On part de l'hypothèse qu'en estimant directement, par comparaison avec les terres voisines, on s'est trompé. Voyons ce que donnent les calculs avec le plus fort écart possible, de moitié par exemple, en plus et en moins, soit 107 fr. et 321 fr.

Erreur de moitié en plus :

Sol	321 fr.
Ensouchement	220
Réserves	238
Capital engagé	779 fr.
Revenu	1 120
Valeur capitale	1 899 fr.

Taux brut : $779(1+x)^{25}=1899$; d'où $x=3,62$ p. 100.

Erreur de moitié en moins :

Sol	107 fr.
Ensouchement	220
Réserves	238
Capital engagé	565 fr.
Revenu	1 120
Valeur capitale	1 685 fr.

Taux brut : $565(1+x)^{25}=1685$; d'où $x=4,46$ p. 100.

Ainsi, en commettant le maximum d'erreur d'évaluation du sol, on s'éloigne du taux vrai de 0,38 à 0,46 p. 100, en

moyenne 0,42, ce qui est relativement peu considérable. Par toute autre méthode une faute initiale aussi forte conduirait à des divergences beaucoup plus grandes.

Avec une approximation d'un quart en plus ou en moins, correspondant aux chiffres rectifiés qu'on va voir dans l'estimation relative, les taux deviennent 3,80 et 4,21. Cet écart moyen, de 0,20, est presque insignifiant.

Cherchons quel retentissement l'emploi de ces taux approximatifs produit sur le calcul du dommage causé au peuplement; c'est en somme ce dernier point seul qui importe dans la présente étude. Pour abréger, prenons pour exemple le cas le plus simple, celui d'un taillis exploité à 25 ans et détruit à l'âge de 6 ans. La 2[e] méthode du n° 64 fournit la solution :

ERREURS INITIALES SUPPOSÉES COMMISES.	TAUX.	CALCULS.	VALEURS DES BOIS en croissance ou dommage causé.	ÉCARTS RÉSULTANT des erreurs initiales supposées commises sur l'estimation directe du sol.
	p. 100.	(III) (I)	francs.	p. 100.
Taux exact	4 »	1 120 × 0,6 (1,265 — 1)	178	»
Taux résultant de l'erreur de moitié supposée commise au début sur l'estimation directe du sol	3,62	1 120 × 0,695 (1,238 — 1)	185	4
	4,46	1 120 × 0,504 (1,299 — 1)	169	5
Taux correspondant aux chiffres rectifiés de l'estimation relative (voir plus loin) *Erreur du quart*. . . .	3,82	1 120 × 0,648 (1,251 — 1)	182	2
	4,23	1 120 × 0,553 (1,281 — 1)	174	2

Ces écarts sont très faibles et parfaitement acceptables.

ESTIMATION RELATIVE OU PAR LE REVENU

Système basé sur l'immuabilité du taux.

Supposons la même erreur (de moitié) commise dans le choix du taux; au lieu de 4 p. 100, il sera apprécié :

$$4 - \frac{4}{2} = 2 \text{ p. } 100$$

ou

$$4 + \frac{4}{2} = 6 \text{ p. } 100.$$

La propriété vaudra :

$$1\,120 \times \overset{(III)}{1{,}561} = 1\,748 \text{ fr.}$$

ou

$$1\,120 \times 0{,}304 = 340 \text{ fr.}$$

Quelle énorme différence ! Cependant ces taux de 2 p. 100 ou de 6 p. 100 ne sont nullement extraordinaires; ils existent; on les voit fréquemment dans des domaines voisins.

Peut-être un forestier expérimenté se rendra-t-il compte, d'instinct, que la valeur vraie n'est ni l'une ni l'autre de celles qu'il a obtenues ci-dessus. Alors il changera ses données, c'est-à-dire les faussera pour arriver par un subterfuge au nombre qu'il désire..... C'est précisément le danger signalé à l'article 39 et qui entache ce système de suspicion légitime.

Continuons à admettre les circonstances les plus favorables : l'habileté des experts leur a fait rectifier les premiers taux. L'un s'est arrêté à 3 p. 100; l'autre a pris 5 p. 100. Les valeurs capitales deviennent :

$$1\,120 \times \overset{(III)}{0{,}914} = 1\,024 \text{ fr.}$$

ou

$$1\,120 \times 0{,}419 = 469 \text{ fr.}$$

Les résultats ne sont plus absurdes. Toutefois : 1° ils s'éloignent encore énormément (95 à 165 p. 100 au lieu de 25 p. 100) du véritable prix de la terre ; 2° dans des opérations consciencieuses il n'est pas permis de se contenter d'une grossière approximation du taux sous prétexte qu'une erreur de 1 p. 100 entraîne seulement une différence tolérable (?) de moitié ou du tiers sur le fonds générateur global. Car ce n'est pas ce capital qu'on cherche ; du moins il est un simple intermédiaire et non le but ultime. Ce qu'on veut, c'est une base exacte pour les déterminations *ultérieures*. Or, le taux est le facteur principal des calculs dans toutes les questions financières ; une variation de 1 p. 100 suffit souvent pour jeter le trouble dans l'expertise et transformer les conclu-

sions. Or, sauf peut-être dans les taillis simples, l'estimateur qui *choisit son taux* est incapable de le garantir à 1 p. 100 près, tellement, en matière de forêt, il est difficile de juger des conditions d'*analogie* et d'asseoir avec certitude un avis ferme, sérieusement motivé.

Faisons la même vérification qui vient d'être appliquée à l'estimation absolue :

ERREURS INITIALES SUPPOSÉES COMMISES.	TAUX.	CALCULS.	VALEURS DES BOIS en croissance ou dommage causé.	ERREURS FINALES D'ESTIMATION DU DOMMAGE correspondant aux mêmes erreurs initiales. Taux immuable.	Estimation directe du sol.
	p. 100.	(m) (1)	francs.	p. 100.	p. 100.
Taux exact	4	1 120 × 0,6 (1,265 − 1)	178	»	»
Taux résultant de l'erreur de moitié supposée commise au début	2	1 120 × 1,561 (1,126 − 1)	220	24	4
	6	1 120 × 0,304 (1,418 − 1)	142	20	5
Taux rectifiés, correspondant à des erreurs du quart.	3	1 120 × 0,91 (1,194 − 1)	199	12	2
	5	1 120 × 0,419 (1,34 − 1)	160	10	2

La comparaison des deux dernières colonnes est assez éloquente par elle-même; elle dispense de tout commentaire.

Procédé calculant la valeur du sol et du taux.

Il a été publié une autre estimation du fonds assez ingénieuse pour mériter une citation, bien qu'elle avoue admettre encore l'arbitraire.

« Ne connaissant ni la valeur du sol garni de son ensouchement ni le taux auquel il fonctionne, on est obligé de rechercher le taux de production du matériel ligneux à un âge déterminé et d'admettre que le fonds a la même puissance productive que la superficie. »

Voici le procédé :

Prenons pour exemple un taillis sous futaie aménagé à 25 ans.

A l'exploitation on a une coupe de taillis de. . . . 200 fr.

Et des réserves. . { 100 chênes, valant . . . . 544f ; 90 hêtres et divers, valant. 152 } 696

On suppose que le taillis produit 40 fr. à 12 ans, âge minimum auquel il acquiert une valeur commerciale.

I. — FUTAIE.

Deux éléments constituent la réserve : 1° les chênes ; 2° les hêtres et divers. L'examen des cernes annuels fait connaître l'accroissement de la circonférence; il est de $0^m,013$ par an. *Admettons* (arbitrairement) sa constance pendant toute la vie des arbres. Dès lors on peut dresser soit une courbe, soit le tableau suivant, donnant, par essence, les prix de chaque catégorie de réserves :

	VALEUR DES RÉSERVES.	
Circonférence.	Chêne.	Hêtre et divers.
$0^m,30$	$0^f,12$	$0^f,12$
0 ,40	0 ,16	0 ,16
0 ,50	0 ,40	0 ,36
0 ,60	0 ,64	0 ,56
0 ,70	1 ,12	0 ,84
0 ,80	1 ,60	1 ,12
0 ,90	2 ,40	1 ,36

A l'origine de la révolution, la futaie se composait de :

100 chênes, valant.	152^f	190 fr.
90 hêtres et divers, valant. . . .	38	

La formule des intérêts composés, dans le cas d'une exploitation périodique, est

$$C_0 = \frac{V}{(1+t)^n - 1}$$

ou

$$(1+t)^n = \frac{C_0 + V}{C_0}.$$

Réserves chênes. — Si les 100 chênes étaient seuls à fournir

le bénéfice de 544 — 152 = 392 fr., le taux de leur production serait

$$(1+t)^{25} = \frac{152+392}{152} = 3{,}58 \text{ (1)}$$

soit 5,25 p. 100.

Il y a vingt-cinq ans, le prix moyen d'un de ces arbres était de $\frac{152}{100}$ = 1 fr. 52.

Il correspond, d'après le tableau ci-dessus, à la circonférence 0,78 et à l'âge de 60 ans, *en admettant un gain constant* de 0,013 par année. Si la valeur du sol occupé par ces chênes avait fonctionné au taux de 5,25 p. 100, elle aurait été de :

$$C_e = \frac{152}{1{,}0525^{60}-1} = \frac{152}{\underset{(1)}{21{,}54}-1} = \frac{152}{20{,}54} = 7 \text{ fr.}$$

Le capital producteur du bénéfice de 392 fr., n'étant plus seulement de 152 fr. mais de 152 + 7, le taux de production a plutôt été de :

$$(1+t)^{25} = \frac{7+152+392}{7+152} = 3{,}46 \text{ (1)}$$

soit 5 p. 100, et alors le sol, n'ayant fonctionné pour produire 152 fr. en 60 ans qu'au taux de 5 p. 100, a été supérieur à 7 fr.

$$C_e = \frac{152}{1{,}05^{60}-1} = \frac{152}{\underset{(1)}{18{,}68}-1} = \frac{152}{17{,}68} = 9 \text{ fr.}$$

Substituons cette valeur à celle précédemment trouvée et calculons de nouveau le taux auquel fonctionnent ensemble le fonds et la superficie pour procurer un bénéfice de 392 fr. dans le cours de la révolution.

$$(1+t)^{25} = \frac{9+152+392}{9+152} = 3{,}44 \text{ (1)}$$

soit encore 5 p. 100.

Puisque le taux reste le même qu'antérieurement, nous admettrons que le sol occupé par les réserves chênes vaut 9 fr.

Réserves d'essences diverses. — Si les 90 « divers » réservés étaient seuls à produire le bénéfice de 114 fr., le taux de leur production serait de :

$$(1+t)^{25}=\frac{38+114}{38}=4$$

soit 5,75 p. 100.

Au début de la révolution, le prix moyen d'un de ces arbres était de $\frac{38}{90}=$ 0 fr. 42, correspondant à la circonférence 0m,53 et par suite à l'âge de 41 ans.

Si le sol occupé par ces réserves avait fonctionné au taux de 5,75 p. 100 pour produire 38 fr. en 41 ans, il aurait été :

$$C_d=\frac{38}{1{,}0575^{41}-1}=\frac{38}{\underset{(1)}{9{,}94}-1}=\frac{38}{8{,}94}=4\text{ fr.}$$

Le capital producteur du bénéfice de 114 fr., n'étant plus seulement de 38 fr. mais de 38 + 4, le taux de production a été plutôt de :

$$(1+t)^{25}=\frac{4+38+114}{4+38}=\overset{(1)}{3{,}71}$$

soit 5,25 p. 100.

Mais, si le sol n'a fonctionné qu'au taux de 5,25 p. 100, il est :

$$C_d=\frac{38}{1{,}0525^{41}-1}=\frac{38}{\underset{(1)}{8{,}19}-1}=\frac{38}{7{,}19}=5\text{ fr.}$$

Substituons cette somme à celle précédemment trouvée et calculons de nouveau le taux auquel fonctionnent ensem-

ble le fonds et la superficie pour procurer un bénéfice de 114 fr. dans le cours de la révolution :

$$(1 + t)^{25} = \frac{5 + 38 + 114}{5 + 38} = 3{,}65$$

soit encore 5,25 p. 100.

Notre recherche est terminée et nous admettrons que le sol occupé par les réserves d'essences diverses vaut 5 fr.

II. — TAILLIS.

Cherchons par des calculs analogues la valeur du sol ensouché qui porte un taillis susceptible de valoir 40 fr. à l'âge de 12 ans et 200 fr. à celui de 25 ans, c'est-à-dire d'acquérir en treize années une plus-value de 160 fr.

1er tâtonnement.

$$(1 + t)^{13} = \frac{40 + 160}{40} = 5$$

facteur correspondant à 13 p. 100.

$$C_t = \frac{40}{1{,}13^{12} - 1} = \frac{40}{\underset{(1)}{4{,}335} - 1} = \frac{40}{3{,}335} = 12 \text{ fr.}$$

2e tâtonnement.

$$(1 + t)^{13} = \frac{12 + 40 + 160}{12 + 40} = 4{,}08$$

facteur correspondant à 11,50 p. 100.

$$C_t = \frac{40}{1{,}115^{12} - 1} = \frac{40}{\underset{(1)}{3{,}68} - 1} = \frac{40}{2{,}68} = 15 \text{ fr.}$$

3e tâtonnement.

$$(1 + t)^{13} = \frac{15 + 40 + 160}{15 + 40} = 3{,}9$$

facteur correspondant à 11 p. 100.

$$C_t = \frac{40}{1{,}11^{12} - 1} = \frac{40}{\underset{(1)}{3{,}498} - 1} = \frac{40}{2{,}498} = 16 \text{ fr.}$$

4e tâtonnement.

$$(1+t)^{13} = \frac{16+40+160}{16+40} = 3,86$$

facteur correspondant encore à 11 p. 100.

L'estimation du sol occupé par le taillis reste donc admise à 16 fr. Le capital engagé au début de la révolution comprenait par suite

Sol occupé par la réserve	9 + 5	30 fr.
— par le taillis.	16	
Réserves sur pied		190
		220 fr.

On pense qu'il produira en vingt-cinq années : 1° la différence entre les valeurs de la réserve à la fin et au début : 696 — 190 = 506 fr. ; 2° le prix de vente du taillis soit 200 fr., au total : 706 fr. Il aura donc fonctionné au taux de :

$$(1+t)^{25} = \frac{220+706}{220} = 4,2$$

soit 6 p. 100.

Critique de cette estimation. — *A priori* ces résultats ont lieu d'étonner :

1° Les forêts de ce genre placées à 6 p. 100 sont rares. Il n'existe pas, dans nos pays, de taillis simples de hêtre et chêne rapportant 11 p. 100 du capital engagé.

2° Si l'un des éléments d'un taillis sous futaie est de nature à élever le taux, c'est la réserve plutôt que le sous-étage.

3° La modicité de l'évaluation du sol (30 fr.) est surprenante. Dans certaines régions pauvres la valeur d'un hectare de mauvais sol nu peut tomber à 30 fr., mais un terrain d'assez bonne qualité pour produire sans nul soin 706 fr. en 25 ans vaut au moins le triple ou le quadruple.

4° Nulle part on ne voit figurer l'*ensouchement ;* or, il doit être estimé au coût d'une plantation d'essences dures, soit

à 10 000 plants à 22 fr. le mille: 220 fr. Ce sont du reste ces nombres qu'ont adoptés les écrivains les plus experts: Puton[97], MM. Broilliard[14], Détrie, F. Cardot..... Au premier abord cette estimation de l'ensouchement paraît excessive en ce qu'elle donne à une forêt après son exploitation une valeur double de celle d'un sol semblable après son défrichement; cependant elle est plutôt modérée: un recrû satisfaisant n'a pas besoin, il est vrai, de dix mille pieds; le tiers suffit, à la rigueur, mais : 1° les plants artificiels sont incomparablement moins forts que des rejets, puisant à une souche vigoureuse, dont les racines étendues, nombreuses et profondes, utilisent tout le terrain sans craindre ni gelée ni sécheresse; 2° dans bien des régions les risques d'une plantation sont tels, surtout en essences principales, qu'après défalcation des insuccès, des regarnis, on peut compter en moyenne, pour la réussite définitive, à peine sur la moitié des sujets employés. Soutiendra-t-on que la production de 5 000 plants, d'un coût réel de 220 fr., excède ou même égale celle de 3 333 souches d'une trentaine d'années? Qui ne leur préférera ces dernières? Dans la Haute-Saône on impose 5 plants par souche. L'évaluation minima du sol ensouché devrait donc être 250 fr. au lieu de 30 fr.

5° Les prix de base employés sont justes; ils concordent avec ceux du commerce et ont donné des résultats exacts dans d'autres estimations. C'est donc la méthode qui est fautive. Du reste, en prenant de tout autres unités, on aboutit à des conséquences analogues, ainsi qu'on le verra quatre pages plus loin.

6° Cette multiplicité d'opérations est pénible. On est bien exposé à se tromper en les exécutant.

7° Le chiffre obtenu à chaque équation ne correspond qu'approximativement: 1° au nombre rond de francs auquel on s'arrête, parce que la complication des décimales entraîne leur omission; 2° à un taux précis parce que les tarifs usuels ne le donnent que par fractions de 1/2 p. 100; les plus

complets sont établis par quarts; mais ils n'ont pas l'amplitude nécessaire tant pour l'élévation du taux, de 1 p. 100 à 15 p. 100, que pour la durée, de 1 à 100 ans; par conséquent, on commet une suite de petites erreurs sans pouvoir apprécier leur total ni même leur sens.

Tout le monde n'a pas à sa disposition des tables de logarithmes, dont l'emploi exige d'ailleurs une certaine habitude; la plupart des intéressés ne seront pas en état de faire les calculs.

8° Il est peu pratique d'abattre, voire même de sonder avec la tarière de Pressler, une si grande quantité d'arbres pour obtenir la largeur moyenne de leur cernes. Ce mesurage ne saurait sans imprudence être garanti à un millimètre près; or, dans l'exemple envisagé, une différence d'un millimètre fait passer de 60 à 49 ans le chêne de 0m,78; les divers reculent de 41 à 33 ans. Les valeurs du sol qui en dépendent deviennent 19 fr. au lieu de 9 fr., et 12 fr. au lieu de 5 fr., soit plus du double. Par la méthode de l'estimation absolue le même écart, ne se multipliant pas, resterait absolument insignifiant et n'influerait en rien sur le résultat.

9° En réduisant la période pendant laquelle on mesure l'accroissement, on augmente la portée de l'erreur possible; dans le cas présent, celle-ci est accrue d'environ moitié pour le taillis, puisque son gain n'est plus compté sur 25 ans mais sur 13. Au surplus, le n° 37 a fait justice de cette décomposition arbitraire.

10° Comme point de départ de toutes les opérations auxquelles il vient d'être procédé, on a choisi la valeur correspondant: 1° à telle circonférence; 2° à tel âge. Or, la première de ces estimations est extrêmement délicate à établir; ensuite on ne fera admettre à aucun forestier la constance de l'accroissement pour toutes les essences, pendant la vie entière d'un arbre.

De cette discussion on peut induire ceci: les divergences d'appréciation sont inévitables, conséquence fatale de l'im-

perfection des instruments tels que l'œil humain. Quand ce sont des *conclusions définitives, ainsi qu'on l'a vu pour l'estimation absolue,* elles ne changent pas sensiblement le chiffre du dommage; il y a même chance de compensation. Mais, lorsqu'elles constituent la base préliminaire des calculs, *comme dans l'estimation relative* dont un exemple vient d'être donné, et que l'écart, fût-il minime, commis *au début* se multiplie par une série de facteurs, le résultat est entièrement faussé. En d'autres termes, des erreurs d'égale intensité initiale produisent, suivant qu'on applique l'une ou l'autre méthode, des répercussions fort différentes.

Démonstration avec les mêmes prix appliqués au même taillis sous futaie:

SITUATION ÉCONOMIQUE DE LA FORÊT.

Sol.			168 fr.
Matériel.	Ensouchement, évalué d'après les dépenses présumées d'une plantation		220
	Réserves, comptées sur la coupe, à l'origine		190
	Capital engagé		578 fr.
Revenu.	Arbres	696	896
	Taillis	200	
	Valeur capitale		1 474 fr.

Taux : $578\,(1+x)^{25} = 1\,474$; d'où $x = 3{,}75$ p. 100.

Que produisent, avec l'une et l'autre méthode, une baisse ou un excédent identiques introduits dans les unités? Supposons, par exemple, le climat plus favorable et majorons d'un quart les dimensions des produits, c'est-à-dire leurs valeurs, sans toucher au sol. Du moment que les marchandises sont supérieures et la croissance plus active, le taux du placement doit augmenter. Vérifions-le.

ESTIMATION ABSOLUE

Sol, estimé selon sa fertilité d'après les terres voisines.		168 fr.
Ensouchement (non modifié, puisqu'il est calculé d'après une plantation indépendante du revenu et de la végétation)		220
Réserves.	$190 + \frac{190}{4} =$	238
Capital engagé		626 fr.
Revenu. Arbres.	$696 + \frac{696}{4} = 870$	1 120
Revenu. Taillis.	$200 + \frac{200}{4} = 250$	
Valeur capitale		1 746 fr.

Taux : $626\,(1 + x)^{25} = 1\,746$; d'où $x = 4{,}25$ p. 100.

Le taux augmente; c'est conforme au raisonnement. Voyons ce que donne l'autre procédé dans ces conditions.

ESTIMATION D'APRÈS LE REVENU

Taillis. — Produit à 12 ans :

$$40 + \frac{40}{4} = 50 \text{ fr.}$$

et, à 25 ans :

$$200 + \frac{200}{4} = 250 \text{ fr.}$$

FUTAIE.

Accroissement annuel de la circonférence, d'après les cernes :

$$0^{m},013 + \frac{0{,}013}{4} = 0{,}016.$$

VALEUR DES RÉSERVES.

Circonférence.	Chêne.	Hêtre et divers.
0m,30	0f,15	0f,15
0 ,40	0 ,20	0 ,20
0 ,50	0 ,50	0 ,45
0 ,60	0 ,80	0 ,70
0 ,70	1 ,40	1 ,05
0 ,80	2	1 ,40
0 ,90	3	1 ,70

Réserve à l'origine de la révolution.

100 chênes, valant . . . . . $152 + \frac{152}{4} = 190$ fr.

90 hêtres et divers, valant . $38 + \frac{38}{4} = 48$

238 fr.

Réserve à 25 ans.

100 chênes, valant. . . . . $544 + \frac{544}{4} = 680$ fr.

90 hêtres et divers, valant . $152 + \frac{152}{4} = 190$

870 fr.

Calcul du sol occupé par les réserves chênes.

$$(1 + t)^{25} = \frac{190 + 490}{190} = 3{,}58$$

soit 5,25 p. 100.

Prix moyen d'un arbre $\frac{190}{100} = 1$ fr. 90. Il correspond à la circonférence 0,78 et à l'âge de 49 ans.

$$C_c = \frac{190}{1{,}0525^{49} - 1} = \frac{190}{12{,}27 - 1} = \frac{190}{11{,}27} = 17 \text{ fr.}$$

2e tâtonnement.

$$(1+t)^{25}=\frac{17+190+490}{17+190}=3,367$$

soit 5 p. 100.

$$C_c=\frac{190}{1,05^{49}-1}=\frac{190}{10,921-1}=\frac{190}{9,921}=19 \text{ fr.}$$

3e tâtonnement.

$$(1+t)^{25}=\frac{19+190+490}{19+190}=3,344$$

soit encore 5 p. 100.

Le sol occupé par les réserves chênes vaut 19 fr.

Réserves d'essences diverses.

$$(1+t)^{25}=\frac{48+142}{48}=3,96$$

soit 5,75 p. 100.

Prix moyen d'un arbre : $\frac{48}{90}=$ o fr. 53, correspondant à la circonférence o^{m},53 et par suite à l'âge de 33 ans.

$$C_d=\frac{48}{1,0575^{33}-1}=\frac{48}{6,33-1}=\frac{48}{5,33}=9 \text{ fr.}$$

2e tâtonnement.

$$(1+t)^{25}=\frac{9+48+142}{9+48}=3,49$$

soit 5 p. 100.

$$C_d=\frac{48}{1,05^{33}-1}=\frac{48}{5-1}=\frac{48}{4}=12 \text{ fr.}$$

3e tâtonnement.

$$(1+t)^{25}=\frac{12+48+142}{12+48}=3,366$$

soit encore 5 p. 100.

Le sol occupé par les réserves d'essences diverses vaut 12 fr.

TAILLIS.

$$(1+t)^{13}=\frac{50+200}{50}=5$$

facteur correspondant à 13 p. 100.

$$C_t=\frac{50}{1{,}13^{12}-1}=\frac{50}{4{,}335-1}=\frac{50}{3{,}335}=15 \text{ fr.}$$

2e tâtonnement.

$$(1+t)^{13}=\frac{15+50+200}{15+50}=4{,}08$$

facteur correspondant à 11,50 p. 100.

$$C_t=\frac{50}{1{,}115^{12}-1}=\frac{50}{3{,}68-1}=\frac{50}{2{,}68}=19 \text{ fr.}$$

3e tâtonnement.

$$(1+t)^{13}=\frac{19+50+200}{19+50}=3{,}9$$

facteur correspondant à 11 p. 100.

$$C_t=\frac{50}{1{,}11^{12}-1}=\frac{50}{3{,}498-1}=\frac{50}{2{,}498}=20 \text{ fr.}$$

4e tâtonnement.

$$(1+t)^{13}=\frac{20+50+200}{20+50}=3{,}857$$

facteur correspondant encore à 11 p. 100.

La valeur du sol occupé par le taillis est donc de 20 fr. Le capital engagé est :

Sol occupé par la réserve. . .	19 + 12	51 fr.
— par le taillis. . . .	20	
Réserves sur pied		238
		289 fr.

Il produira en 25 ans :

Réserve.	870 — 238 = 632	882 fr.
Taillis	250	

Il aura fonctionné au taux de :

$$(1+t)^{25} = \frac{289 + 882}{289} = 4,052$$

soit 5,75 p. 100.

Or, on avait obtenu précédemment 6 p. 100. Ainsi ce procédé diminue le taux alors que les produits augmentent! Il évalue à 51 fr. l'hectare ensouché d'un sol capable de rapporter, sans aucuns frais ni soin, 882 fr. en 25 ans! C'est évidemment faux. On doit rejeter des résultats de ce genre, ainsi qu'une telle complication des moyens.

2° Exemples d'estimation absolue en vue de la détermination du taux.

43. — Estimation absolue d'un taillis simple.
44. — Estimation absolue d'un taillis sous futaie.
45. — Estimation absolue d'un taillis avec nettoiement.
46. — Estimation absolue d'une futaie avec éclaircies et régénération artificielle.
47. — Estimation absolue d'une futaie avec éclaircies et régénération naturelle.
48. — Observations sur les coupes effectuées après le terme de la révolution.
49. — Choix du taux : brut ou net.
50. — Variations du taux selon les méthodes culturales, la révolution et les prix.

43. Estimation absolue d'un taillis simple. — Exemple : un hectare de taillis simple, exploité à 25 ans.

Sol, estimé selon sa fertilité d'après les terres voisines	100 fr.
Matériel d'exploitation : ensouchement, évalué d'après les dépenses présumées d'une plantation (n° 42).	220
Capital engagé	320 fr.
Revenu à 25 ans, d'après les coupes de la forêt ou des forêts voisines	400
Total.	720 fr.

Taux brut du placement, d'après la formule du n° 38 :

$$F = V \frac{1}{(1+t)^n - 1}$$

qui peut s'écrire :

$$F[(1+t)^n - 1] = V$$

ou

$$F(1+t)^n = V + F.$$

Remplaçant les lettres par les chiffres, on a :

$$320(1+t)^{25} = 320 + 400 = 720$$

d'où

$$(1+t)^{25} = \frac{720}{320}.$$

$$\text{Logarithme } (1+t) = \frac{\log 720 - \log 320}{25}$$

d'où

$$t = 3{,}29 \text{ p. } 100.$$

Toute exploitation comporte des charges. Supposons qu'elles soient annuellement de 3 fr., pour impôt, garde, travaux; elles s'abaissent à 1 fr. 38 c. après défalcation des produits accessoires, chasse, herbe, cornouillers, etc., se montant à 1 fr. 62.

Le capital correspondant est, au taux de 3 p. 100:

$$1^f{,}38 \times \frac{100}{3} = 46 \text{ fr.}$$

S'il n'est destiné à fournir les charges que pendant 25 ans, pour disparaître ensuite, il est donné par la formule :

$$C = A \frac{1}{t}\left(1 - \frac{1}{(1+t)^{25}}\right).$$

Au cas particulier

$$C = 1{,}38 \times 17{,}413 = 24 \text{ fr.}$$

Si, au contraire, on lui demande de produire indéfiniment l'annuité de 1 fr. 38, il s'élève à

$$\frac{1,38}{t} = 46 \text{ fr.}$$

Tout d'abord, le premier nombre semble préférable, en ce qu'il n'engage pas l'avenir; néanmoins le second, seul, est juste, parce qu'il représente la même idée de perpétuité que l'autre terme (320) de l'équation. Le sol n'est pas uniquement un support; il constitue, surtout avec son ensouchement, une puissance productrice indéfinie, à laquelle ne répond pas l'extinction du capital des charges au bout de 25 ans. Grâce au versement de 46 fr., l'exploitation devient pour ainsi dire automatique, c'est-à-dire d'une absolue régularité. A la fin de la révolution, les bûcherons coupent le bois qui repousse seul. Le fonds continue à travailler exactement comme à la date de l'acquisition. La banque, qui a reçu les 46 fr. en dépôt, paie, tous les ans, 1 fr. 38 c. Le propriétaire touche intégralement 400 fr. à intervalles périodiques. S'il ne s'était acquitté, au début, que de 24 fr., il lui faudrait verser de nouveau pareille provision au commencement de chaque révolution suivante, autrement dit son revenu ne serait que de 400 — 24 pour un capital engagé de 320 fr.; or, celui-ci était, lors de l'achat, 320 + 24. Il n'y a plus égalité entre les diverses révolutions, ce qui complique beaucoup les calculs, tandis qu'avec le débours unique de 46 fr. toute préoccupation ultérieure s'évanouit; le fonds générateur reste continuellement fixé à 320 + 46.

Doit-on considérer le capital afférent aux charges comme placé à intérêts composés, au même titre que le sol avec son matériel? Cette conception n'est pas admise en général; du moins nous ne l'avons vue enseignée nulle part. Cependant, c'est la seule supportant l'examen.

On n'a pas le droit de supposer une vente, puisqu'un des

principes des expertises, dans le cas de dommage causé à la superficie, réside dans le maintien de l'exploitation, telle qu'elle était constituée antérieurement; mais on est autorisé à se reporter à l'achat de la forêt. Lorsque son propriétaire actuel l'a acquise, il lui a fallu payer :

1° La terre, garnie de son ensouchement, de ses semis ou de ses réserves, bref le fonds avec son matériel, dans notre exemple. . . . . { 100 / 220 }	320 fr.
2° Le prix de la coupe : 400 fr.; elle a été aussitôt revendue, de sorte qu'il n'y a rien à compter comme dépense effective.	»
3° Pour assurer le fonctionnement de l'exploitation, le nouveau propriétaire a dû faire l'avance du capital équivalent aux charges	46
TOTAL du débours :	366 fr.

Chaque année, son régisseur verse au fisc, au garde.... les intérêts : 1 fr. 38 c. Au sens strict du mot, ceux-ci ne s'accumulent donc pas; mais, *pour l'acquéreur,* la comptabilité et les conséquences sont les mêmes que s'ils s'ajoutaient les uns aux autres. Car il aurait placé ces 46 fr. à intérêts composés s'il n'avait pas été forcé de s'en dessaisir. Son achat lui coûte réellement 320 + 46. De ces deux sommes, l'une, en terre, produit sans relâche, fabrique du bois; l'autre, en dépôt chez un banquier, se dépouille de son accroissement à la fin de chaque année qui la ramène sans cesse à sa première consistance. Mais, *à l'égard du propriétaire,* elles ne forment qu'un total homogène de 320 + 46, dont il aurait pu disposer pour toute autre entreprise et qui — immeuble ou titre mobilier — doit lui rapporter

$$(320 + 46)[(1 + t)^{25} - 1].$$

Voilà ce qui représente pour lui le fonds générateur et la

base du calcul destiné à faire connaître le taux. Quand il revendra sa forêt, il recevra d'abord 320 fr. de l'acheteur, puis il retirera le dépôt libre, 46 fr. C'étaient donc bien 320 + 46 fr. qui étaient mis dans l'exploitation.

On hésiterait moins à admettre ce raisonnement si les charges, au lieu de nécessiter une dépense, étaient dépassées par les produits accessoires. Supposons une concession faite pour 25 ans : récolte de résine, extraction de matériaux.... Le bail oblige l'adjudicataire à payer d'avance les frais divers dont est grevée la forêt et, en outre, une soulte annuelle de 1 fr. 38 c. Tous ces versements correspondent à une somme de 46 fr., que reçoit le propriétaire, au début de la révolution. On trouve naturel, dans ces conditions, de faire figurer le capital engagé pour 320 — 46, puisque l'acheteur débourse uniquement cette valeur réduite, qui seule entre dans la formule donnant le taux. Eh bien ! rien ne motive un changement quelconque dans la démonstration lorsque les charges deviennent négatives.

Du reste, on va voir, trois pages plus loin, une vérification mathématique qui consacrera la méthode.

Ire Méthode. — C'est la relation entre le capital 366 fr. et le revenu 400 fr. venant à échéances tous les 25 ans, qui constitue le taux cherché. La formule étant :

$$F = V \frac{1}{(1+t)^{25} - 1},$$

la proportion se chiffre :

$$366 = 400 \frac{1}{(1+t)^{25} - 1}$$

d'où :

$$\frac{1}{(1+t)^{25} - 1} = \frac{366}{400} = 0{,}915.$$

Parcourons la ligne horizontale du tarif III à 25 ans ; nous y trouvons 0,9143 dans la colonne 3 p. 100 ; le taillis considéré fonctionne donc à ce taux net.

Cette équation peut s'écrire :

$$320\,[(1+t)^{25}-1]+46\,[(1+t)^{25}-1]=400.$$

Elle signifie que la réunion des intérêts composés produits par le fonds (320) et par le capital représentatif des charges annuelles (46) fournit le revenu.

IIe Méthode. — Ce n'est qu'une variante de la première, mais les calculs s'y présentent sous une autre forme. A quel taux fonctionne la forêt qui rend 400 fr. tous les 25 ans avec un capital de 366 fr.? Il suffit de multiplier 400 successivement par tous les facteurs du tarif III correspondant à 25 ans. Quand les opérations donneront 366, on aura le taux.

Essayons avec 4 p. 100 :

$$400 \times \overset{(\text{III})}{0{,}6} = 240.$$

Le résultat est trop faible ; par conséquent, le taux est trop grand.

Répétons l'essai avec 3 p. 100 :

$$400 \times \overset{(\text{III})}{0{,}9143} = 366.$$

Le fonds se retrouve exactement ; 3 p. 100 est donc bon.

IIIe Méthode. — Une autre voie, d'une logique absolue, aboutit au même nombre.

Au début de la révolution, pour mieux préciser : à l'expiration de sa première année, le propriétaire paiera 1 fr. 38 c.

Sans cette charge, il aurait économisé pareille somme qui, placée à intérêts composés jusqu'à la réalisation de la coupe, c'est-à-dire pendant 24 ans, serait devenue :

$$1{,}38\,(1+t)^{24}.$$

L'an prochain, il déboursera encore 1 fr. 38, qui lui enlèveront, au moment de l'exploitation :

$$1,38(1+t)^{23}.$$

L'annuité suivante sera :

$$1,38(1+t)^{22}\ldots$$

et ainsi de suite jusqu'à la fin, où il liquidera son compte par un dernier versement de 1 fr. 38, ne portant pas d'intérêts. La somme arithmétique de ces dépenses est :

$$1,38[(1+t)^{24}+(1+t)^{23}+\ldots\ldots(1+t)+1]=1,38\frac{(1+t)^{25}-1}{t}.$$

Jointe au reste du fonds, elle donne :

$$320[(1+t)^{25}-1]+1,38\frac{(1+t)^{25}-1}{t}=400.$$

Par tâtonnements on arrive encore à $t=3$ p. 100. Du reste, c'était à prévoir, car le capital correspondant aux charges s'obtient en multipliant par $\frac{1}{(1+t)^{25}-1}$ la somme arithmétique des dépenses qu'on vient de régler. Or

$$1,38\frac{(1+t)^{25}-1}{t}\times\frac{1}{(1+t)^{25}-1}$$

se réduit à $\frac{1,38}{t}$, c'est-à-dire à la fraction qui a été utilisée au commencement de cet article.

IVe Méthode. — On emploie, le plus souvent, l'expression :

$$320(1+t)^{25}=320+400-46=674$$

d'où :

$$(1+t)^{25}=\frac{674}{320}=2,106$$

d'où

$$x=3,02 \text{ p. } 100.$$

Ce procédé donne une approximation parfois suffisante, mais non une précision absolue. Les nombres auxquels il conduit ne permettent pas de retrouver exactement les données du problème, c'est-à-dire les valeurs initiale et terminale de la coupe, pour lesquelles il existe une vérification. On s'expose par suite à des différences de calcul impossibles à justifier, susceptibles de soulever des objections; il vaut mieux les éviter puisqu'on le peut par les autres méthodes.

Vérification. — Le taux de 3,02 p. 100 donne, pour les valeurs de l'immeuble à 0 et à 25 ans:

$$f = 400 \times \overset{(\text{III})}{0{,}907} = 362{,}8$$
$$F = 400 \times 0{,}907 \times \overset{(\text{I})}{2{,}1046} = 763.$$

Or, il faudrait trouver 366 et 766.

Le taux de 3 p. 100 donne, aux mêmes âges:

$$\left.\begin{array}{l} f = 400 \times \overset{(\text{III})}{0{,}9143} = 366 \\ F = 400 \times 0{,}9143 \times \overset{(\text{I})}{2{,}0938} = 766 \end{array}\right\} \text{nombres exacts.}$$

Donc le quatrième procédé est inférieur aux trois autres. Son équation peut s'écrire:

$$320\left[(1+t)^{25} - 1\right] = 400 - 46.$$

Elle signifie que « le fonds (320 fr.), placé à intérêts composés, produit le revenu (400 fr.) diminué du capital afférent aux charges, mais en observant que ledit capital commence à fonctionner au moment de l'abatage de la coupe, soit *à partir de la 2e révolution.* » Or c'est insuffisant; cela ne représente pas l'exploitation vraie. En effet, pour obtenir le rendement de 400 fr., il a fallu dépenser chaque année 1 fr. 38 c. correspondant à un capital de 46 fr. *au début* de la première révolution et non pas *à la fin.*

Le développement des formules conduit à la même con-

clusion que le raisonnement : la différence entre les méthodes I et IV est :

$$46(1+t)^{25}$$

c'est-à-dire les intérêts composés de 46 fr. pendant 25 ans.

44. Estimation absolue d'un taillis sous futaie. — Analyse de l'exploitation : Le plan de balivage, les calepins et une reconnaissance sur le terrain fournissent les données suivantes : A chaque exploitation, soit tous les 25 ans, on trouve 120 modernes, 60 anciens et 10 bis-anciens. On réserve 120 baliveaux, 60 modernes et 10 anciens. Les abandons sont par suite : 60 modernes, 50 anciens et 10 vieilles écorces. Les prix moyens sont de 0 fr. 15 pour les baliveaux, 2 fr. pour les modernes, 10 fr. pour les anciens et 25 fr. pour les vieilles écorces. Le taillis vaut 250 fr.

ESTIMATION ABSOLUE

Sol, estimé selon sa fertilité d'après les terres voisines.			150 fr.
Matériel	Ensouchement, évalué d'après les dépenses présumées d'une plantation (n° 42).		220
	Réserves, comptées sur la coupe :		
	120 baliveaux à $0^f,15$ . . . =	18	
	60 modernes à 2 fr. . . . =	120	238
	10 anciens à 10 fr. . . . . =	100	
	Capital engagé		608 fr.

Revenu, évalué d'après le plan de balivage :

Revenu	Modernes 120 — 60 = 60 à 2^f =	120^f	
	Anciens 60 — 10 = 50 à 10 =	500	
	Bis-anciens 10 — 0 = 10 à 25 =	250	
	Arbres	870^f	
	Taillis, moins les baliveaux de remplacement.	250	1 120
	Valeur capitale		1 728 fr.

Taux brut du placement :

$$608(1+x)^{25} = 608 + 1\,120 = 1\,728$$

x, obtenu par logarithmes ou par tâtonnements avec l'aide des tarifs, est 4,25 p. 100.

Les charges annuelles, de 4 fr. 30, se réduisent à 2 fr. 60, après en avoir retranché les produits accessoires : chasse, herbe, cornouillers, etc. (1 fr. 70). Elles équivalent, au taux de 4 p. 100, à un capital de

$$2{,}6 \times \frac{100}{4} = 65 \text{ fr.}$$

Les raisonnements du n° 43 font connaître le taux net.

Ire Méthode. — Le capital engagé est :

Sol	150	
Matériel d'exploitation	458	673 fr.
Capital des charges	65	

$$673 = 1\,120 \frac{1}{(1+x)^{25}-1}$$

d'où

$$\frac{1}{(1+x)^{25}-1} = \frac{673}{1\,120} = 0{,}6008$$

correspondant au taux de 4 p. 100.

IIe Méthode. — Essayons le facteur du tarif III applicable à 25 ans :

$$1\,120 \times 0{,}6003 = 673$$

nombre égal au capital engagé.

IIIe Méthode.

$$608(1+x)^{25} = 608 + 1\,120 - 65 = 1663$$

$$(1+x)^{25} = \frac{1\,663}{608} = 2{,}735$$

correspondant au taux de 4,10 p. 100.

Vérification. — Avec le taux de 4 p. 100 les valeurs capitales, à 0 et à 25 ans, sont :

$$1\,120 \times \overset{(\text{III})}{0,6003} = 673$$
$$1\,120 \times 0,6003 \times \overset{(\text{I})}{1,6658} = 1\,120$$

Ces nombres sont identiques aux résultats que l'on connaît d'autre part.

Avec le taux de 4,10 p. 100 le capital engagé devient 671. On a :

$$1\,120 \times \overset{(\text{III})}{0,58} = 649,6$$
$$1\,120 \times 0,58 \times \overset{(\text{I})}{1,735} = 1\,127$$

c'est-à-dire des nombres différents de ceux qu'il fallait trouver. Il convient par conséquent d'adopter le taux de 4 p. 100.

45. Estimation absolue d'un taillis avec nettoiement. — Dans les exploitations avec éclaircie-nettoiement, la recherche du taux est compliquée par ce fait que la vente intermédiaire, tout en ayant la même révolution n que la coupe principale, n'a pas le même point de départ. Les produits fonctionnent pour toutes deux à partir de leur réalisation ; mais celle-ci est à zéro an pour l'exploitation principale ; pour l'éclaircie elle est à m ans. Le capital relatif à cette dernière doit donc être accumulé pendant n-m années.

Il faut commencer par opérer les calculs avec un taux quelconque puis vérifier s'il est trop fort ou trop faible. Pour limiter les tâtonnements on peut employer le moyen suivant :

Données. — Taillis simple rapportant 400 fr. à 25 ans. — Nettoiement-éclaircie donnant 80 fr. à 17 ans.

Ire Méthode. — Faisons une évaluation approximative en supposant le revenu égal à 400 + 80.

Sol avec son ensouchement, comme au n° 43. .			100 fr. 220
	Capital engagé.		320 fr.
Revenu .	Coupe principale.	400	480
	Nettoiement.	80	
			800 fr.

De la formule

$$320\,(1 + x)^{25} = 800$$

on tire

$$(1 + x)^{25} = 2{,}50.$$

Parcourons la ligne horizontale du tarif I en regard de 25 ans. Nous lisons, au taux de 3,75 p. 100, le nombre 2,51 très proche de celui (2,50) que nous venons d'obtenir; mais le prix de vente (80 fr.), dont nous nous sommes servi dans ce calcul approximatif, est trop faible puisque l'éclaircie a été accumulée pendant 8 ans; par suite, le quotient trouvé est également trop petit. En introduisant 3,75 puis 4 p. 100 dans le calcul, l'on se rapprochera du taux réel ou du moins on le circonscrira.

		Estimation avec essai du taux 4 %.		Estimation avec essai du taux 3 3/4 %.
Sol, estimé selon sa fertilité d'après les terres voisines		100 fr.		100 fr.
Ensouchement, évalué d'après les dépenses présumées d'une plantation (n° 42).		220		220
Capital engagé		320 fr.		320 fr.
Revenu à 25 ans. — Coupe principale.	400	510	400	507
Éclaircie, accumulée pendant 8 ans à 4 %: 80 × 1,369 (1) =	110		107	
		830 fr.		827 fr.

Si le taux est de 3,75 ou 4 p. 100, le produit 320 $(1{,}0375)^{25}$ ou 320 $(1{,}04)^{25}$ doit donner 827 ou 830.

Faisons les multiplications:

$$320 \times \overset{(\text{I})}{2{,}51} = 803$$
$$320 \times 2{,}666 = 853.$$

Les valeurs capitales de l'immeuble, 827 ou 830, sont comprises entre ces deux nombres 803 et 853. Le taux est donc entre 3,75 et 4 p. 100 et à peu près à égale distance de chacun d'eux.

IIe Méthode. — Appliquons la formule générale (n° 38)

$$C = V\frac{(1+t)^{n-i+m}}{(1+t)^n - 1}.$$

Dans le cas présent $m = o$

Un taux quelconque, essayé au hasard, 4 p. 100 par exemple, donne:

$$400 \times \overset{(\text{III})}{0{,}6} = 240$$
$$80 \times 0{,}6 \times \overset{(\text{I})}{1{,}369} = 66$$

L'équation et le raisonnement nous apprennent que le capital engagé F est égal à

$$F = 400\frac{1}{(1+x)^{25} - 1} + 80\frac{(1+x)^{25-17}}{(1+x)^{25} - 1}.$$

En additionnant 240 et 66 pour voir leur relation avec ce fonds qui est 320, on trouve 306, total trop faible; par conséquent, le taux employé était trop fort. Recommençons les opérations avec 3,75:

$$\left.\begin{aligned} 400 \times \overset{(\text{III})}{0{,}6622} &= 265 \\ 80 \times 0{,}6622 \times \overset{(\text{I})}{1{,}343} &= 71 \end{aligned}\right\} 336$$

320 est compris entre ces deux produits ; le taux est donc également entre 3,75 et 4 p. 100.

S'il y a des charges annuelles atteignant un total de 1 fr. 75 c. soit, au taux de 3,50, un capital de 50 fr., après défalcation des produits accessoires, le fonds générateur devient $320 + 50 = 370$. La formule pour les exploitations à produits intermédiaires est :

$$F = 400 \frac{1}{(1+x)^n - 1} + 80 \frac{(1+x)^{n-t}}{(1+x)^n - 1}$$

Essayons le taux de 3,50 p. 100.

$$F = 400 \frac{1}{1{,}035^{25} - 1} + 80 \frac{1{,}035^{25-17}}{1{,}035^{25} - 1}$$

$$\begin{aligned} 400 \times \overset{(\text{III})}{0{,}733} &= 293 \\ + \; 80 \times 0{,}733 \times \overset{(\text{I})}{1{,}317} &= \underline{\;77\;} \\ & 370 \end{aligned}$$

Puisqu'on retrouve exactement le capital engagé, le taux est de 3,50.

Variante de la solution précédente, se présentant sous une forme plus élégante :

$$[400 + 80\,(1+x)^8] \frac{1}{(1+x)^{25} - 1} = (400 + 80 \times \overset{(\text{I})}{1{,}317})\,\overset{(\text{III})}{0{,}733} = 370.$$

On retrouve encore le capital engagé.

IIIe MÉTHODE.

$$\text{Fonds} = 320 = 400 \frac{1}{1{,}035^{25} - 1} + 80 \frac{1{,}035^{25-17}}{1{,}035^{25} - 1} - \frac{1{,}75}{0{,}035}$$

$$\begin{aligned} 400 \times \overset{(\text{III})}{0{,}733} &= 293 \\ + \; 80 \times 0{,}733 \times \overset{(\text{I})}{1{,}317} &= \underline{\;77\;} \\ & 370 \\ - \; 1{,}75 \times \overset{(\text{III})}{28{,}57} &= \underline{\;50\;} \\ & 320 \end{aligned}$$

Cette IIIe méthode est encore juste.

Il faut rejeter comme erronés en principe les autres systèmes dont nous citons ci-dessous, pour mémoire, les deux plus usités :

1° On a proposé de réunir l'éclaircie à la coupe principale, sous prétexte que la révolution est la même pour toutes ces coupes.

$$F = 320 = (400 + 80)\frac{1}{(1+x)^{25} - 1},$$

d'où

$$x = 3\ 3/4\ \%.$$

Mais le point de départ n'est pas le même; il commence, pour l'éclaircie, 8 ans plus tôt. Ce procédé fournit par suite un taux trop faible.

2° C'est un taux encore bien plus bas qu'on obtient en se bornant au produit périodique seul, cherchant son équivalent annuel et lui retranchant les charges.

L'égalité $320(1+x)^{25} = 320 + 400$ fournit le taux brut $x = 3{,}32$ p. 100.

Le revenu de 400 fr. a pour équivalent annuel

$$320 \times 0{,}0332 = 10^{f},62.$$

En faisant intervenir les charges, le revenu devient

$$10^{f},62 - 1^{f},75 = 8^{f},87$$

et le taux définitif s'abaisse à

$$\frac{8{,}87}{320} = 2{,}77\ \%.$$

46. Estimation absolue d'une futaie avec éclaircies et régénération artificielle. — La progression du simple au composé, qui est la règle de toute cette étude, nous a acheminés, depuis la très facile estimation d'un taillis, jusqu'à celle un peu plus compliquée d'une exploitation avec une coupe intermédiaire. Nous sommes maintenant assez fa-

miliarisés avec ces calculs pour aborder la détermination du taux dans une futaie où de nombreuses éclaircies précèdent la coupe définitive. Prenons pour exemple la pineraie dont le matériel et la valeur, aux différents âges, sont indiqués au n° 107. C'est un type moyen, donnant un revenu périodique soutenu.

Analyse de l'exploitation d'une pineraie exploitée à 60 ans.

A 12 ans on marque une éclaircie produisant. . . .				4 fr.
20	—	—	—	8
28	—	—	—	35
36	—	—	—	175
44	—	—	—	552
52	—	—	—	625
60 ans on marque une coupe principale produisant.				2 333

Les frais de repeuplement après chaque coupe définitive sont de 110 fr. et les charges annuelles de 4 fr. 50 c.

C'est surtout pour les futaies, où les capitaux engagés sont si considérables et la période d'accumulation si longue, qu'il ne serait ni rationnel ni exact de totaliser simplement, à la fin de la révolution, les prix de vente des coupes. Les rendements des éclaircies doivent être calculés à intérêts composés depuis l'époque de leurs réalisations successives jusqu'à la fin de la révolution, puisque les bois sont assimilés à une somme d'argent placée en rente (n°s 61, 63). On leur ajoute la valeur de la coupe définitive et, quand il y a lieu, celle de divers produits, résine, etc... La formule du n° 38 représente ces opérations. Essayons-la avec le taux de 4 p. 100 :

$$F = 4\frac{(1+x)^{60-12}}{(1+x)^{60}-1} + 8\frac{(1+x)^{60-20}}{(1+x)^{60}-1} + 35\frac{(1+x)^{60-28}}{(1+x)^{60}-1} + \ldots\ldots$$
$$+ (2333 - 110)\frac{1}{(1+x)^{60}-1}$$

4 ×	6,57 (I)	=	26,2
8 ×	4,801	=	38,3
35 ×	3,508	=	122,7
175 ×	2,563	=	448,5
552 ×	1,873	=	1 033,8
625 ×	1,369	=	855,5
2 333 — 110		=	2 223

4 748 × 0,105 (III) = 498 f,5

A retrancher les charges. . . . . . . $4{,}5 \times \frac{100}{4} =$ 112 ,5

386

ESTIMATION ABSOLUE

Sol, expertisé par comparaison avec les terres voisines.		60 fr.
Matériel d'exploitation.	Semis.	110
	Ensouchement du sous-bois feuillu.	33
	Capital engagé	203 fr.

Le fonds (203 fr.) est beaucoup plus petit que le nombre trouvé : 386 ; par conséquent le taux de 4 p. 100 est bien trop faible. Recommençons les calculs avec 5 p. 100.

4 ×	10,401 (I)	=	41,6
8 ×	7,04	=	56,3
35 ×	4,765	=	166,7
175 ×	3,225	=	564,3
552 ×	2,183	=	1 205
625 ×	1,477	=	923,1
2 333 — 110		=	2 223

5 180 × 0,0566 (III) = 293 fr.

A retrancher les charges annuelles . . $4{,}5 \times \frac{100}{5} =$ 90

203 fr.

Du moment que le capital engagé (203 fr.) est reproduit

exactement, le taux net de 5 p. 100 est juste. C'est lui qu'il faut adopter dans une pineraie et non pas le taux brut. Ici ce n'est plus une préférence jusqu'à un certain point facultative; c'est une obligation, parce que les charges acquièrent dans de tels massifs une importance exceptionnelle; elles deviennent indispensables. Outre les frais ordinaires inhérents à toute forêt, elles comprennent des précautions spéciales contre les incendies, des travaux destinés à préparer l'ensemencement, etc... Du reste, ces peuplements, peu exigeants au point de vue du terrain, ne sont presque jamais assis que sur des sols de dernière qualité dont l'impôt est insignifiant; cet élément disparaît à peu près ou du moins devient négligeable en regard des autres charges qui, elles, font pour ainsi dire partie intégrante du traitement et peuvent être presque assimilées au matériel d'exploitation.

Vérifions ces opérations par la méthode consistant à accumuler à intérêts composés le prix de vente de chaque éclaircie pendant le temps qui la sépare de la coupe définitive.

ESTIMATION ABSOLUE DE LA PINERAIE

Sol.	60 fr.
Matériel d'exploitation	143
Charges (taux de 5 °/₀)	90
Capital engagé	293 fr.

(*Taux de 5 °/₀.*)

Revenu . .	4 × 10,401 (1) = 41,6	5 180 fr.
	8 × 7,04 = 56,3	
	35 × 4,765 = 166,7	
	175 × 3,225 = 564,3	
	552 × 2,183 = 1 205	
	625 × 1,477 = 923,1	
	2 333 — 110 = 2 223	
		5 473 fr.

Si le taux est de 0,05, le produit $293 \times 1{,}05^{60}$ doit égaler 5 473. Faisons la multiplication, elle donne bien ce nombre 5 473; le taux net est donc de 5 p. 100.

Le n° 50 démontrera la légitimité de cette méthode, ainsi que sa résistance aux perturbations auxquelles peuvent l'exposer des circonstances imprévues.

47. Estimation absolue d'une futaie avec éclaircies et régénération naturelle. — Dans la pineraie qu'on vient de voir, quand le semis n'est pas complet au terme de la révolution, on y supplée par des plantations. En tout cas, elle parcourt son cycle entier en 60 ans. Envisageons maintenant une futaie de hêtre et chêne régénérée à 140 ans.

Analyse de l'exploitation.

A cet âge on dispose le massif en coupe d'ensemencement Cinq ans après, une coupe secondaire vient découvrir le semis qui s'est formé et, cinq ans plus tard, la coupe définitive enlève le restant du vieux matériel. Les sommiers de contrôle et les calepins prouvent que le plan d'aménagement a été suivi et que les peuplements sont dans un état normal, capable d'assurer indéfiniment :

A 40	ans une éclaircie	rapportant	....	60 fr.
60	—	—	....	120
80	—	—	....	250
100	—	—	....	600
120	—	—	....	800
140	ans une coupe	d'ensemencement rapportant.		2 000
145	—	secondaire rapportant.	...	3 000
150	—	définitive rapportant	....	3 000

Les deux derniers produits, n'étant touchés qu'à 145 et 150 ans, seront escomptés pour 5 et 10 ans afin d'être ramenés, comme les autres, à 140 ans.

Dans la pratique, la régénération exigerait parfois plus de

dix ans; d'autre part, un moindre espacement des éclaircies vaudrait mieux. Pour ne pas compliquer à l'excès les calculs, nous avons réduit les opérations que l'intérêt cultural pur multiplierait. Les nombres choisis ne présentent d'ailleurs aucune invraisemblance; ils se rencontrent dans plusieurs aménagements et la plupart des auteurs en ont adopté de semblables.

ESTIMATION ABSOLUE

Essayons le taux de 2,50 p. 100:

Sol, par comparaison avec les terres voisines	150 fr.
Ensouchement	10
Semis, évalué d'après les dépenses d'une plantation	220
Perches réservées pour se raccorder au jeune peuplement	30
Capital engagé	410 fr.

Revenu	60 × 11,814 (I) = 708,8	12591 fr.
	120 × 7,21 = 865,1	
	250 × 4,4 = 1 100	
	600 × 2,685 = 1 611	
	800 × 1,639 = 1 311,1	
	2 000 = 2 000	
	3 000 × 0,884 (II) = 2 652	
	3 000 × 0,781 (II) = 2 343	
		13001 fr.

Si le taux est bien de 0,025, le produit $410 \times 1{,}025^{140}$ doit égaler 13 001. La multiplication donne 13 005, nombre assez proche pour que l'on puisse admettre 2,50 p. 100 pour le taux brut, et même pour le taux net dans le cas où les charges annuelles ne dépasseraient pas 3 fr. 70.

Par l'autre méthode l'estimation est :

Sol — Matériel — Ensouchement — Perches : 410 fr.

60	×	11,814 [I]	=	708,8
120	×	7,21	=	865,1
250	×	4,4	=	1 100
600	×	2,685	=	1 611
800	×	1,639	=	1 311,1
2 000 3 000 3 000	}	. . . .	=	6 995
				12 591 × 0,03255 [III] = 410 fr.

Le capital engagé est reproduit exactement ; le taux de 2,50 p. 100 est donc exact.

48. Observations sur les coupes effectuées après le terme de la révolution. — Bien que les coupes secondaire et définitive soient abattues 5 et 10 ans après l'ensemencement, leur révolution n'en est pas moins de 140 ans ; car, à la dernière exploitation, elles avaient déjà eu 5 et 10 ans de retard et elles en auront autant la prochaine fois. Mais leurs produits, n'étant touchés qu'ultérieurement, doivent être escomptés pour 5 et 10 ans.

Un autre raisonnement aboutit à la même conclusion : Les coupes d'ensemencement, secondaire et définitive, échelonnées à 140, 145 et 150 ans, aux prix de 2 000 fr., 3 000 et 3 000 fr., peuvent être considérées comme ayant eu lieu en une seule fois à 140 ans moyennant une somme globale de 6 995 fr., payable immédiatement ; elle est fournie par trois sources : 2 000 fr. représentent le prix de la coupe d'ensemencement qui vient d'être vendue ; 2 652 fr. constituent l'escompte à 2,50 p. 100 de la coupe secondaire à exploiter cinq ans plus tard et 2 343 fr. figurent la coupe définitive à effectuer dans dix ans.

A la place de la révolution normale et réelle de 140 ans

on a proposé d'en substituer une autre, fictive de 150 ou de 145 ans, c'est-à-dire correspondant aux dates des coupes définitive ou secondaire, de façon à transformer les trois dernières fractions de la formule. Ainsi supposons qu'on veuille la valeur capitale afférente aux ventes principales à l'âge de 10 ans, immédiatement après l'enlèvement de la coupe définitive. Le système d'une révolution imaginaire, fixée au terme de la dernière exploitation, donne naissance à la formule :

$$\frac{2\,000\,(1+t)^{150-140+10} + 3\,000\,(1+t)^{150-145+10} + 3\,000\,(1+t)^{150-150+10}}{(1+t)^{150} - 1}$$

ou en chiffres :

$$\begin{aligned} 2\,000 \times \overset{(I)}{1{,}639} &= 3\,278 \\ 3\,000 \times 1{,}448 &= 4\,344 \\ 3\,000 \times 1{,}28 &= 3\,840 \end{aligned}$$

$$11\,462 \times \overset{(III)}{0{,}02525} = 290 \text{ fr.}$$

Or, l'application de la formule générale sans changement de révolution donne :

$$\frac{2\,000\,(1+t)^{140-140+10} + 3\,000\,(1+t)^{140-145+10} + 3\,000\,(1+t)^{140-150+10}}{(1+t)^{140} - 1}$$

ou en chiffres :

$$\begin{aligned} 2\,000 \times \overset{(I)}{1{,}28} &= 2\,560 \\ 3\,000 \times 1{,}131 &= 3\,393 \\ 3\,000 \times 1 &= 3\,000 \end{aligned}$$

$$8\,953 \times \overset{(III)}{0{,}0325} = 290 \text{ fr.}$$

On peut encore assimiler à des éclaircies les coupes, secondaire et définitive, faites après la fin de la révolution ; conformément à l'observation du n° 54, les exposants s'écrivent alors :

$$140 - 140 + 10, \qquad 140 - (5 + 140) + 10, \qquad 140 - (10 + 140) + 10$$

ou plus simplement, n étant considéré comme égal à o quand l'éclaircie est déjà faite :

$$0 - 0 + 10, \qquad 0 - 5 + 10, \qquad 0 - 10 + 10.$$

Ces divers procédés conduisent au même total, à quelques décimales près, quand il s'agit d'évaluer l'immeuble, fonds et superficie. La préférence doit donc aller au plus simple d'entre eux, au plus aisé à comprendre. Dans aucun cas la formule :

$$C = V\frac{(1+t)^{n-i+m}}{(1+t)^{n}-1}$$

n'a besoin de changement ; il suffit de l'interpréter pour inscrire convenablement les exposants.

Ceux-ci sont indiqués au tableau du n° 56.

49. Choix du taux : brut ou net. — Dans l'évaluation des dommages il est préférable d'employer le taux net pour les raisons suivantes :

Motifs particuliers au présent livre.

1° L'usage s'est établi de calculer avec des taux espacés de 1/2 p. 100 sans autre fraction. L'emploi des taux bruts, 3,29 p. 100 — 4,25, etc., trouvés aux articles précédents et pour lesquels il n'existe pas de tarif, compliquerait singulièrement les calculs.

2° Un traité doit chercher avant tout à rendre les démonstrations facilement compréhensibles. Dans nos exemples les taux nets font retomber exactement sur les nombres représentant le fonds, l'immeuble entier, les valeurs initiale et terminale de la superficie ; ils rendent donc les opérations plus commodes à suivre.

Motifs généraux.

3° L'expertise est plus équitable puisqu'elle alloue au sinistré la compensation complète du dommage causé, dans les conditions mêmes où il place son argent.

Cependant certains auteurs pensent que l'impôt, qui constitue la plus forte part du capital à retrancher, est plutôt

une charge de la personne à raison de sa propriété qu'une charge de la propriété elle-même. Les lois leur donnent raison en Italie, dans divers cantons de la Suisse, quelques états de l'Allemagne et des États-Unis d'Amérique, en Angleterre jusqu'à un certain point. La tendance semble être la même ailleurs ; en France il est beaucoup question de l'impôt sur le revenu..... Dans les pays où celui-ci est légal, on pourrait contester cette contribution qui, introduite dans les calculs, ferait varier l'indemnité suivant les propriétaires et non plus proportionnellement au dégât commis.

50. Variations du taux selon les méthodes culturales, la révolution et les prix. — Il est intéressant de remarquer la concordance de la progression du rendement avec l'amélioration des méthodes culturales. La preuve en est rendue manifeste par nos exemples choisis dans des stations et des peuplements types, c'est-à-dire moyens et caractéristiques des diverses exploitations décrites. Un sylviculteur intelligent arrive à tirer d'un terrain des produits bien supérieurs à ceux que recueille un propriétaire routinier ou assez négligent pour refuser le moindre soin à sa forêt.

La futaie à longue révolution, qui, en dehors des régions montagneuses, convient exclusivement à l'État ou à des communes riches, a naturellement le taux le plus faible, en raison de la lointaine échéance des coupes principales et de l'important matériel accumulé. Les gros bois, qu'elle seule est capable de livrer, augmentent en effet le rendement et donnent la *rente forestière* la plus élevée, mais à condition de ne pas se préoccuper des intérêts du capital engagé.

Bien que le plus souvent en sol pauvre, le taillis simple rapporte un peu plus, 3 p. 100 dans notre cas. Le même bois rend 3,50 p. 100 quand on se donne la peine de pratiquer au milieu de la révolution un nettoiement-éclaircie, qui laisse parvenir aux tiges précieuses l'air et le soleil nécessaires pour activer leur croissance.

Une terre légèrement meilleure et surtout un traitement plus perfectionné mais exigeant plus d'attention, un peu d'art, portent le taux à 4 p. 100.

Enfin, lorsque le climat et les débouchés permettent d'élever des essences produisant, dès leur jeunesse, certaines marchandises chères, dans le genre des poteaux télégraphiques, des perches à houblon et de mines, etc., le sol le plus médiocre peut donner naissance à une exploitation très rémunératrice. Le planteur entreprenant, doué de clairvoyance et d'initiative, obtient 5 p. 100, au prix, il est vrai, d'insuccès possibles, de risques d'incendies, d'attention constante et éclairée, de talent même dans le martelage. Là comme ailleurs, l'habileté avec un peu d'audace conduit aux gros profits, mais ceux-ci ne vont pas sans aléas.

On fera peut-être une objection au principe général de ces estimations de futaie à long aménagement: « A des dates si reculées, on ne saurait garantir l'immuabilité des prix actuels et par suite des revenus. Le volume, les rendements en matière peuvent, seuls, être évalués avec assez de probabilité; quant à l'évolution des mercuriales, elle dépasse la portée humaine. Or, elle se répercute sur le taux et par conséquent sur le montant de l'indemnité. » L'expert répliquera d'abord par une réfutation pour ainsi dire de sentiment: « Il s'est entouré de toutes les précautions; son décompte était consciencieusement établi sur les données connues au moment du dégât; on n'est pas en droit de le charger d'une responsabilité provenant d'événements impossibles à prévoir. L'art forestier, d'essence expérimentale, ne se targue point d'une précision scientifique. Vu son caractère imparfait, la sagesse consiste à choisir, parmi les méthodes, la moins fautive. »

Un autre argument, de fait, est de nature à dissiper plus complètement les scrupules: Avec l'estimation absolue les variations, entraînées par les changements de prix, sont minimes; les divergences, loin de se multiplier, tendent à

l'équilibre; aussi restent-elles dans des limites tout à fait acceptables. Bien que la question des dommages soit traitée ultérieurement, il est préférable d'achever ici cette démonstration afin qu'aucun doute ne subsiste sur la doctrine préconisée.

Ire Hypothèse. — Pour accumuler toutes les circonstances défavorables, supposons les plus fortes fluctuations possibles dans les unités de base, telles qu'une baisse d'un quart survenant aussitôt après l'expertise et se maintenant indéfiniment. Prenons un exemple quelconque dans les futaies à longue révolution : le massif du n° 46 et le dommage calculé au premier cas du n° 110.

L'analyse de l'exploitation devient :

A 12 ans éclaircie produisant	. . . .			4 fr.
20	— — . . .	$8 - \frac{8}{4}$	=	6
28	— — . . .	$35 - \frac{35}{4}$	=	26
36	— — . . .	$175 - \frac{175}{4}$	=	131
44	— — . . .	$552 - \frac{552}{4}$	=	414
52	— — . . .	$625 - \frac{625}{4}$	=	469
60 ans coupe principale de. . . .		$2\,223 - \frac{2\,223}{4}$	=	1 667

ESTIMATION ABSOLUE

Après tâtonnements on trouve le taux de 4,39 p. 100.

$4 \times 7{,}897$ (1)	=	31,6
$6 \times 5{,}593$	=	33,6
$26 \times 3{,}962$	=	103
A reporter. . . .		168,2

Report.	168,2
131 × 2,807 =	367,7
414 × 1,9894 =	823,7
469 × 1,4103 =	661,4
1 667 =	1 667

$$3\,688 \times \overset{(III)}{0{,}08297} = 306 \text{ fr.}$$

A retrancher les charges . . . . . . $4{,}5 \times \frac{100}{4{,}39} = 103$

Total égal au fonds . . . . . . 203 fr.

Tout d'abord on voit que cette énorme chute, de 25 p. 100, du prix des marchandises affecte fort peu le taux. Alors que l'application des autres systèmes aurait produit une profonde commotion sur le capital générateur puis sur l'exploitation, la méthode recommandée ici laisse le fonds intangible et aboutit en tout, dans les conditions les plus fâcheuses, à un écart de 0,61 p. 100 sur le taux.

Que devient l'indemnité? Pour nous en rendre compte, comparons-la aux résultats obtenus avec la permanence des prix. Les raisonnements sont identiques à ceux du n° 110; leur répétition est donc inutile; il n'y a que les chiffres à modifier.

1° *Dépréciation :*

$6 \times \overset{(II)}{0{,}709}$ =	4,3	466,9
26 × 0,503 =	13,1	
131 × 0,357 =	46,8	
414 × 0,2534 =	104,9	
469 × 0,18 =	84,4	
1 667 × 0,128 =	213,4	

2° *Repeuplement :*

Comme au n° 110	220	234,1
110 × 0,128 =	14,1	

3° *Recepage*. »

A reporter. 701

	Report.		701
A défalquer :			
4° *Sauvetage*.		12	314
5° *Éclaircies :*			
$4 - \frac{4}{4} =$	$3 \times 0,\overset{(11)}{597} =$	1,8	
	$6 \times 0,424 =$	2,5	
	$26 \times 0,301 =$	7,8	
	$131 \times 0,213 =$	27,9	
	$414 \times 0,152 =$	62,9	
$2\,079 - \frac{2\,079}{4} =$	$1\,559 \times 0,128 =$	199,1	
	Préjudice causé.		387

Le dommage trouvé avec le maintien des anciens prix était de 403 fr. 80. La différence, 16 fr. 80, soit 4 p. 100, est presque insignifiante. Nulle autre méthode n'offre une résistance aussi remarquable et pareille garantie contre les perturbations imprévues.

Avec les deux hypothèses suivantes, ni le taux, ni l'indemnité ne changent notablement. Leur discussion est cependant utile, moins pour accumuler les preuves que comme exemple d'estimation absolue dans des cas où son établissement est assez difficile.

IIe Hypothèse. — La baisse des marchandises ne se prolonge pas. Au bout d'une soixantaine d'années, c'est-à-dire pendant la 2e révolution, les prix reprennent leur niveau antérieur. L'estimation absolue se détermine ainsi qu'il suit :

1re *révolution :* Le taux, obtenu par tâtonnements, est de 4,39 %.

$4 \times 7,\overset{(1)}{897} =$	31,6	3 688 fr.
$6 \times 5,593 =$	33,6	
$26 \times 3,962 =$	103	
$131 \times 2,807 =$	367,7	
$414 \times 1,9894 =$	823,7	
$469 \times 1,4103 =$	661,4	
$1\,667 =$	1 667	

Du moment que le revenu de 3 688 fr. ne se renouvelle pas dans les mêmes conditions, au lieu de le capitaliser, il faut l'escompter pour 60 ans à 4,39 p. 100.

$$3\,688 \times \overset{(\text{II})}{0{,}07652} = 282^{f},20$$

A retrancher les charges : 4,5 à débourser annuellement pendant 60 ans

$$4{,}5\left[\frac{1}{0{,}0439}\left(1-\frac{1}{1{,}0439^{60}}\right)\right]=4{,}5\times 21{,}075= \quad 94{,}80$$

$187^{f},40$ ci : $187^{f},40$

2e *révolution et suivantes :* Comme au n° 46. Le capital net, de 203^f^, qui ne commencera à fonctionner que dans 60 ans, équivaut aujourd'hui, au taux de 4,39 %, à

$$203 \times \overset{(\text{II})}{0{,}07652} = 15^{f},60$$

Total égal au fonds générateur. . . . . 203^{f}

On obtient le taux moyen de l'ensemble de l'exploitation (4,49 p. 100) par le raisonnement :

A la fin de la 1re révolution, le revenu brut est.	3 688 fr.
Retrancher les charges (94,8), placées pendant 60 ans à 4,39 %. . . . . $94{,}8 \times \overset{(\text{I})}{13{,}256} =$	1 257
Reste.	2 431 fr.
Ajouter le capital destiné à assurer les revenus ultérieurs.	203
	2 634 fr.

$$(1+x)^{60}=\frac{2\,634+203}{203}=13{,}975$$

correspondant (tarif I) à 4,49 %.

Comme dans le premier cas la différence entre l'indemnité résultant de ce taux moyen et celle calculée avec les anciens prix est minime.

IIIe HYPOTHÈSE. — La dépréciation survient lorsque le peuplement a 32 ans; elle persiste jusqu'à la fin de la révolution. A ce moment les prix se relèvent à leur premier

cours puis, quelque temps après, subissent un nouvel affaissement. Pour abréger, supposons que ces oscillations aient, à chaque révolution, mêmes durée et amplitude. L'analyse devient :

A 12 ans	une éclaircie produisant.		4 fr.
20	— —		8
28	— —		35
36	— — . .	$175 - \frac{175}{4} =$	131
44	— — . .	$552 - \frac{552}{4} =$	414
52	— — . .	$625 - \frac{625}{4} =$	469
60 ans	coupe principale de . . .	$2\,223 - \frac{2\,223}{4} =$	1 667 fr.

A partir de l'incendie, survenu à 12 ans, la pineraie fonctionne encore pendant 20 ans à 5 p. 100, puis passe à un autre taux que des tâtonnements fixent à 4,50 p. 100. Ce n'est pas précisément le taux moyen, mais il est préférable de le confondre avec lui parce qu'il n'en diffère pas sensiblement et que leur séparation, sans intérêt pratique, serait une cause d'inutiles complications de pure théorie.

Taux de :

5 °/₀ pendant 20 ans .	4 × 2,653[I] =	10,6
4,50 — 28 .	10,6 × 3,43 =	36,4
5 °/₀ pendant 12 ans .	8 × 1,796 =	14,4
4,50 — 28 .	14,4 × 3,43 =	49,4
5 °/₀ pendant 4 ans .	35 × 1,215 =	42,6
4,50 — 28 .	42,5 × 3,43 =	145,8
Taux de 4,50 °/₀	131 × 2,876 =	376,8
	414 × 2,022 =	837,1
	469 × 1,422 =	666,9
	1 667 ×	1 667
		3847 × 0,0768[III] = 295,5

Report. 295,5

On peut diviser les charges annuelles en deux parts: l'une fonctionnant pendant 32 ans à 5 p. 100:

$$4,5\left[\frac{1}{0,05}\left(1-\frac{1}{1,05^{32}}\right)\right]=4,5\times 15,803=71,12$$

l'autre fonctionnant pendant 28 ans à 4,5 p. 100; celle-ci, pour être ramenée également à l'origine, doit être escomptée pour 32 ans au taux en usage pendant cette période, soit 5 p. 100:

$$4,5\left[\frac{1}{0,045}\left(1-\frac{1}{1,045^{28}}\right)\right]\frac{1}{1,05^{32}}=4,5\times 15,743\times \overset{(II)}{0,21}=14,88$$

86 »

Cette somme de 86 fr. devient, au bout de la révolution, au taux moyen:

$$86\times \overset{(I)}{14,027}=1\,206.$$

Le capital capable de reproduire 1 206 tous les 60 ans, au taux de 4,5 p. 100, est:

$$1\,206\times \overset{(III)}{0,07676} \qquad = 92,5$$

203

Puisque le produit est égal au fonds générateur, le taux moyen est bien de 4,5 p. 100.

Quant à l'indemnité, elle se calcule ainsi qu'il suit:

1° *Dépréciation :* L'exploitation fonctionne encore à 5 °/o. .	$8\times \overset{(II)}{0,677}$ = 5,4 $35\times 0,458$ = 16,1	450,7
Entre la 2e et la 3e éclaircie la baisse fait sentir son effet; le taux tombe à 4,5 °/o.	$131\times 0,348$ = 45,6 $414\times 0,2445$ = 101,2 $469\times 0,172$ = 80,7 $1\,667\times 0,121$ = 201,7	
2° *Repeuplement*.	Comme au n° 110. . . . . . 220 $110\times \overset{(II)}{0,121}$ = 13,3	233,3
3° *Recepage*.		»
		684

	Report.		684
A défalquer :			
4° *Sauvetage*.		12	
5° *Éclaircies :*			
Taux de 5 % :	$4 \times 0{,}557^{(11)} =$	2,2	
Taux de 4,5 % à partir de la 2ᵉ éclaircie.	$6 \times 0{,}415 =$	2,4	
	$26 \times 0{,}292 =$	7,5	299
	$131 \times 0{,}205 =$	26,8	
	$414 \times 0{,}144 =$	59,6	
	$2\,079 - \frac{2\,079}{4} = 1\,559 \times 0{,}121 =$	188,6	
	Préjudice causé.		385

La différence entre cette indemnité et le chiffre (403,8) trouvé sans modification des prix est de 4,6 p. 100, c'est-à-dire insignifiante. Une fois de plus, la sûreté de la méthode s'affirme par les faits et par ses résultats.

N'importe quel autre changement susceptible de survenir dans la valeur des unités est simplement une combinaison des hypothèses précédentes; tous les cas possibles se ramènent à ceux qui viennent d'être examinés.

CHAPITRE II

VALEURS D'UNE FORÊT A SES DIFFÉRENTS AGES

VALEURS CAPITALES, FONDS COMPRIS

51. L'estimation relative convient à l'évaluation des récoltes. — L'estimation absolue, la seule vraie quand il s'agit de définir le taux du placement d'une forêt et d'apprécier sa valeur vénale, ne suffit plus si le propriétaire veut conserver son immeuble dont un incendie a détruit la récolte. Pour l'indemniser, il faut savoir ce que vaut pour lui-même sa forêt à ses différents âges; c'est l'*estimation relative au propriétaire*.

Les Compagnies d'assurances tiennent parfois le raisonnement suivant: Une coupe rapporte 500 fr. à 25 ans; à 10 ans elle vaut $\frac{500}{25} \times 10$. — C'est inexact. La *feuille* n'est pas le quotient du prix de la coupe par son âge; sa valeur doit être assimilée à l'annuité qui, s'ajoutant à elle-même chaque année avec ses intérêts composés, reproduit, à la fin de la révolution, une somme égale au montant de la vente de la coupe exploitable, y compris les produits intermédiaires, s'il y en a eu. Aussi sa valeur est-elle plus faible que le quotient dont il

s'agit. Par contre, les m premières feuilles ont une valeur supérieure à m fois la feuille, puisqu'il y a lieu de tenir compte des intérêts composés. Ce calcul, c'est l'estimation relative qui permet de l'établir; le principe en a été exposé (n° 38); voyons ses applications.

52. Valeurs des coupes en croissance d'un taillis sous futaie, fonds compris, ou valeurs capitales aux différents âges.

ANALYSE DE L'EXPLOITATION.

Taillis sous futaie à la révolution de 25 ans; le détail est indiqué au n° 44.

Fonds générateur ou capital engagé.		Sol.		370	673 fr.
		Ensouchement.			
		Capital des charges		65	
	Superficie . .	Réserves .	120 baliveaux .	238	
			60 modernes .		
			10 anciens . .		
		Revenu ou récolte.	modernes. . .	870	1 120
			anciens. . . .		
			bis-anciens . .		
			taillis.	250	
		Valeur capitale à 25 ans.			1 793 fr.

Taux net du placement :

$$673(1+x)^{25} = 673 + 1\,120$$

d'où

$$x = 4\,\%$$

La formule

$$C_m = V\frac{(1+t)^m}{(1+t)^n - 1}$$

donne les valeurs de ce taillis sous futaie, aux différents âges, *pour son propriétaire*.

Avec $m = 0$, soit après enlèvement de la coupe, on a le

fonds générateur, c'est-à-dire le sol, garni de son ensouchement et de ses arbres de réserve.

$$F = 1120\,\frac{1}{(1{,}04)^{25}-1} = 1120 \times \overset{(III)}{0{,}6005} = 673 \text{ fr.}$$

Les produits qui vont suivre ajouteront à ce fonds les récoltes acquises aux différents âges.

Si $m = 1$, la valeur capitale à 1 an est :

$$C^1 = 1120\,\frac{1{,}04^1}{(1{,}04)^{25}-1} = 1120 \times \overset{(III)}{0{,}6005} \times \overset{(I)}{1{,}04} = 700 \text{ fr.}$$

Lorsque $m = 6$, la valeur capitale à 6 ans devient :

$$C^6 = 1120\,\frac{1{,}04^6}{(1{,}04)^{25}-1} = 1120 \times \overset{(III)}{0{,}6005} \times \overset{(I)}{1{,}265} = 851 \text{ fr.}$$

A $m = n$, on a, outre le prix du sol, celui de la coupe prête à être exploitée. La valeur capitale à 25 ans atteint son maximum.

$$C^{25} = 1120\,\frac{1{,}04^{25}}{(1{,}04)^{25}-1} = 1120 \times \underset{(III)}{0{,}6005} \times \underset{(I)}{2{,}6658} = 1\,793 \text{ fr.}$$

Quand $n = 1$, les coupes sont annuelles, c'est-à-dire qu'il y en a 25 susceptibles de rapporter 1120 fr.; en d'autres termes, la forêt est aménagée. La formule se réduit à :

$$C = V\,\frac{1}{t}.$$

La valeur en fonds et superficie s'élève à :

$$C = 1120 \times \underset{(III)}{25} = 28\,000 \text{ fr.}$$

53. Décomposition des éléments de l'exploitation. — Signification des termes qui les désignent. — Ces expressions et le tableau d'où elles découlent permettent de bien saisir le sens des termes : *sol,* qu'on confond souvent avec fonds générateur, et *superficie,* qu'on a le tort d'assimiler à la récolte dans tous les cas. Cette dernière n'est égale à la superficie que pour les taillis simples. Quant au

capital engagé, considéré au point de vue du propriétaire qui ne veut pas vendre, il reste fixe et constant à tous les âges; il comprend le sol, les souches ou les semis et les réserves après l'abatage des abandons. C'est une illusion de croire que, *dans l'estimation relative erga dominum,* il s'enrichit en vieillissant. Son augmentation de valeur appartient à la récolte; l'exploitation la lui enlèvera pour l'attribuer au revenu et rétablira le balivage dans ses proportions initiales.

54. Valeurs capitales des coupes en croissance d'une futaie, fonds compris. — Abordons maintenant le cas le plus compliqué : celui de la futaie du n° 47, exploitée à 140 ans avec coupes de régénération et éclaircies intercalées aux âges i.

Pour commencer, supposons que les coupes, d'ensemencement de 2 000 fr. à 140 ans, secondaire de 3 000 fr. à 145 ans et définitive de 3 000 fr. à 150 ans, soient remplacées par une coupe unique de 6 995 fr.

La réflexion du n° 51 sur la valeur de la *feuille* est encore plus vraie pour une futaie, à cause de la longue durée de la révolution et de l'importance du matériel accumulé. Il faut donc, selon les conclusions des nos 48 et 51, appliquer la formule :

$$C = V\frac{(1+t)^{n-i+m}}{(1+t)^n - 1}.$$

Après l'enlèvement de la coupe principale, $m = 0$; la forêt est à son origine. On a la valeur du fonds générateur, c'est-à-dire du sol garni de son ensouchement, de ses semis et des perches qui ont pu être réservées pour se raccorder au peuplement d'avenir.

$$F = 60\frac{1{,}025^{140-40}}{1{,}025^{140}-1} + 120\frac{1{,}025^{140-60}}{1{,}025^{140}-1} + 250\frac{1{,}025^{140-80}}{1{,}025^{140}-1}$$
$$+ 600\frac{1{,}025^{140-100}}{1{,}025^{140}-1} + 800\frac{1{,}025^{140-120}}{1{,}025^{140}-1} + 6\,995\frac{1}{1{,}025^{140}-1} = 410 \text{ fr.}$$

Si $m = 0$, immédiatement avant l'abatage de la coupe principale, le prix de celle-ci s'ajoute à celui du sol et donne :

$$6995 \frac{1,025^{140}}{1,025^{140} - 1} = 6995 \times \overset{(I)}{31,721} \times \overset{(III)}{0,03255} = 7222 \text{ fr.}$$

La valeur capitale de l'immeuble entier est 7 405 fr.

Lorsque $m = 1$, la valeur capitale à 1 an est :

$$C^1 = \frac{60(1,025)^{140-40+1} + 120(1,025)^{140-60+1} + 250(1,025)^{140-80+1}}{1,025^{140} - 1}$$

$$+ \frac{600(1,025)^{140-100+1} + 800(1,025)^{140-120+1} + 6995(1,025)^{1}}{1,025^{140} - 1}$$

ou, en chiffres

$$\begin{aligned} 60 \times \overset{(I)}{12,109} &= 726,6 \\ 120 \times 7,39 &= 886,8 \\ 250 \times 4,51 &= 1\,127,5 \\ 600 \times 2,752 &= 1\,651,2 \\ 800 \times 1,68 &= 1\,344 \\ 6\,995 \times 1,025 &= 7\,169,9 \\ \hline & 12\,906 \times \overset{(III)}{0,03255} = 420 \text{ fr.} \end{aligned}$$

Avec $m = 10$, les exposants des fractions deviennent :

$140 - 40 + 10 = 110$, $140 - 60 + 10 = 90, \ldots 70, \ldots 50, \ldots 30, \ldots 10$

et la valeur capitale :

$$\begin{aligned} 60 \times \overset{(I)}{15,123} &= 907,4 \\ 120 \times 9,229 &= 1\,107,4 \\ 250 \times 5,632 &= 1\,408 \\ 600 \times 3,437 &= 2\,062,2 \\ 800 \times 2,098 &= 1\,678,4 \\ 6\,995 \times 1,28 &= 8\,953,6 \\ \hline & 16\,117 \times \overset{(III)}{0,03255} = 525 \text{ fr.} \end{aligned}$$

Quand $m = 40$ et que l'incendie brûle la forêt avant l'enlèvement des bois qui vont donner la 1re éclaircie, la valeur capitale de cette coupe est :

$$C^{40} = 60 \frac{1,025^{140}}{1,025^{140} - 1} = 60 \times \overset{(I)}{31,721} \times \overset{(III)}{0,03255}.$$

Les numérateurs des autres termes de la formule ont respectivement les exposants :

$$140 - 60 + 40 = 120, \quad 140 - 80 + 40 = 100, \dots 80, \dots 60, \dots 40$$

et la valeur capitale à 40 ans devient :

$$\begin{aligned}
60 \times \overset{(I)}{31,721} &= 1\,903,2 \\
120 \times 19,358 &= 2\,322,9 \\
250 \times 11,814 &= 2\,953,5 \\
600 \times 7,21 &= 4\,326 \\
800 \times 4,4 &= 3\,520 \\
6\,995 \times 2,685 &= 18\,781,4 \\
\hline
33\,807 \times \overset{(III)}{0,03255} &= 1\,100 \text{ fr.}
\end{aligned}$$

Si $m = 40$ et que les bois de l'éclaircie soient enlevés au moment de l'incendie, la formule correspondant à cette coupe se modifie :

$$C^{40} = 60 \frac{1,025^{140}}{1,025^{140} - 1} - 60 \text{ ou } 60 \frac{1}{1,025^{140} - 1} = 60 \times 0,03255.$$

Les autres termes restent comme ci-dessus et la valeur capitale se réduit à 1 040 fr.

Quand $m = 50$, la 1re éclaircie est déjà faite ; i ne reviendra plus qu'à la révolution suivante ; son âge doit être augmenté de la durée de cette révolution. La valeur capitale de la 1re éclaircie est dès lors :

$$60 \frac{1,025^{140-(40+140)+50}}{1,025^{140} - 1}.$$

Pour simplifier, on considère $n = 0$ quand l'éclaircie est déjà faite et l'on écrit :

$$60 \frac{1,025^{0-40+50}}{1,025^{140} - 1} \text{ ou } 60 \frac{1,025^{50-40}}{1,025^{140} - 1}.$$

Les exposants des autres termes sont 130, 110, 90, 70

et 50 et la valeur capitale 1 332 fr.; ainsi de suite, en appliquant toujours la formule :

$$C = V \frac{(1+t)^{n-i+m}}{(1+t)^n - 1}$$

dans laquelle *t* est le taux de l'exploitation même.

VALEURS DES BOIS EN CROISSANCE OU RÉCOLTES SEULES

55. Récoltes seules, aux différents âges, ou valeurs des bois en croissance d'un peuplement sans produits intermédiaires (taillis). — L'interprétation de la formule

$$C_m = V \frac{(1+t)^m}{(1+t)^n - 1}$$

faite au n° 52 a un corollaire : pour connaître la récolte seule d'un massif d'un seul âge, il suffit de retrancher le fonds, des valeurs capitales aux différents âges.

Prenons l'exemple du taillis sous futaie (n° 52).

Revenu ou récolte à	1 an :	700 — 673 = 27 fr.
— —	à 6 ans :	851 — 673 = 178
— —	à 25 :	1 793 — 673 = 1 120

Lorsque l'exploitation ne comporte pas de coupe intermédiaire, mais se compose d'un unique revenu périodique, la récolte pendante est donnée par un autre procédé plus simple consistant à multiplier le fonds par les intérêts accumulés pendant le temps envisagé.

EXEMPLES.	A 1 an :	673 × 0,04[1] = 27 fr.
	6 ans :	673 × 0,265 = 178
	25 :	673 × 1,6656 = 1 120

A cause des décimales, les produits ne sont parfois pas tout à fait égaux mais ils restent toujours très approchés.

56. Récoltes seules ou valeurs des bois en croissance d'un peuplement où l'on pratique des éclaircies (futaie). — Cette détermination peut s'établir de différentes manières. La plupart des auteurs ont paru l'ignorer ; ceux qui en ont énoncé l'existence ont simplement reproduit la formule générale, sans exemples ni essai de démonstration. Ce sujet n'ayant pas encore été traité avec les développements que comportent son importance et ses difficultés, nous allons lui consacrer une discussion approfondie.

Futaie décrite au n° 47.

Ire MÉTHODE (*inexacte*). — Les intérêts produits par le fonds (410 fr.), placé en rente pendant *m* ans, sont :

A 1 an	: 410 × 0,025 [(I)]	=	10 fr.
10 ans	: 410 × 0,28	=	115
40	: 410 × 1,685	=	690
50	: 410 × 2,437	=	1 000

. . . .

IIe MÉTHODE (*inexacte*). — Considérons le capital, capable de donner 12 591 fr. tous les 140 ans, comme placé en rente pendant *m* ans, puis retranchons-en le fonds.

A 1 an	: 12 591 × 0,03255 [(III)] × 1,025 [(I)] — 410	=	10 fr.
10 ans	: 12 591 × 0,03255 × 1,28 — 410	=	115
40	: 12 591 × 0,03255 × 2,685 — 410	=	690
50	: 12 591 × 8,03255 × 3,437 — 410	=	1 000

. . . .

IIIe MÉTHODE (*inexacte*). — Ou, plus simplement, quels

sont les intérêts à m ans du capital capable de donner 12 591 fr. tous les 140 ans ?

A 1 an	: 12 591 × 0,03255 × 0,025 =	10 fr.
10 ans	: 12 591 × 0,03255 × 0,28 =	115
40	: 12 591 × 0,03255 × 1,685 =	690
50	: 12 591 × 0,03255 × 2,437 =	1 000

IV[e] Méthode (*judiciaire, exacte*). — Retranchons le fonds, soit 410 fr., des valeurs capitales trouvées au n° 54 par l'application de la formule :

$$C = V\frac{(1+t)^{n-i+m}}{(1+t)^n - 1}.$$

Immédiatement avant la coupe principale : 7 405 — 410 = 6 995 fr.

Immédiatement après la coupe principale : 410 — 410 = 0.

Ces deux résultats étaient évidents *a priori :*

A 1 an	:	420 — 410 = 10 fr.
10 ans	:	525 — 410 = 115
40 ans, avant l'éclaircie	:	1 100 — 410 = 690
— après —	:	1 040 — 410 = 630

La vérification est fournie par la différence des deux dernières valeurs : 690 — 630 = 60 fr., représentant le prix de la 1[re] éclaircie.

Jusqu'à présent, les valeurs calculées de cette manière sont égales à celles obtenues antérieurement ; mais à 50 ans : 1 332 — 410 = 922 fr.

Il y a, entre ce procédé et les trois premiers, une divergence qui ira en augmentant jusqu'à la fin de la révolution. Pourquoi les méthodes ne donnent-elles plus les mêmes résultats à partir de la première coupe ? C'est parce que les trois premières s'appuient sur une *moyenne* fournie par la totalisation des diverses ventes ; par suite elles ne peuvent servir dans les exploitations où se réalisent des produits

intermédiaires. La quatrième au contraire répond à la réalité puisqu'elle suit les variations brusques par lesquelles passe la futaie à 40, 60, 80, 100 et 120 ans, aux époques où les éclaircies donnent tout d'un coup une certaine somme, pour retomber ensuite dans des sommeils de 20 ans.

Cet aperçu provoque une autre remarque.

Le groupement des coupes de régénération en une seule vente fictive, rapportant 6 995 fr., ne montre pas les oscillations de la forêt pendant ses dix premières années. En effet, cette condensation, conçue pour faciliter le raisonnement au début, ne tient pas compte que, pendant ce laps de temps, la forêt porte un matériel très considérable. Par suite, la valeur zéro, trouvée après l'exploitation à 140 ans, ainsi que celle de 10 fr., annoncée à un an, sont évidemment fausses. Pendant la période de régénération il n'est plus permis d'assimiler la superficie aux intérêts d'une somme d'argent. Le nombre global 6 995 doit être remplacé par les prix d'adjudication à leurs échéances réelles : 2 000 fr. à 140 ans, 3 000 fr. à 145 ans (ou à 5 ans), 3 000 fr. à 150 ans (ou à 10 ans). Il est nécessaire de développer tous les termes de la formule générale sans en excepter aucun.

Complétons le décompte précédent sans rien omettre ni déplacer. Le dénominateur est le même pour toutes les fractions à n'importe quel âge : $1,025^{140} - 1$; il est fourni par le tarif 111. Tous les numérateurs sont $1,025^{x}$; après chaque coupe ils deviennent égaux à 1 ; les exposants x varient seuls. L'état suivant fera bien saisir leur succession qui paraît embarrassante au premier abord.

TABLEAU.

Exposants afférents à la futaie spécifiée au n° 47.

AGES.	1re ÉCLAIRCIE à 40 ANS.	2e ÉCLAIRCIE à 60 ANS.	3e ÉCLAIRCIE à 80 ANS.	4e ÉCLAIRCIE à 100 ANS.	5e ÉCLAIRCIE à 120 ANS.	ENSEMENCEMENT à 140 ANS.	SECONDAIRE à 145 ANS.	DÉFINITIVE à 150 ANS.
1 an.	140 — 40 + 1 = 101	140 — 60 + 1 = 81	140 — 80 + 1 = 61	140 — 100 + 1 = 41	140 — 120 + 1 = 21	140 — 140 + 1 = 1 ou 0 — 0 + 1	140 — 145 + 141 = 136	140 — 150 + 141 = 131
5 ans (avant la coupe secondaire).	140 — 40 + 5 = 105	140 — 60 + 5 = 85	140 — 80 + 5 = 65	140 — 100 + 5 = 45	140 — 120 + 5 = 25	140 — 140 + 5 = 5 ou 0 — 0 + 5	140 — 145 + 145 = 140	140 — 150 + 145 = 135
5 ans (après la coupe secondaire).	105	85	65	45	25	5	»	135
10 ans (avant la coupe définitive)	140 — 40 + 10 = 110	140 — 60 + 10 = 90	140 — 80 + 10 = 70	140 — 100 + 10 = 50	140 — 120 + 10 = 30	140 — 140 + 10 = 10 ou 0 — 0 + 10	140 — 145 + 10 = 5 ou 0 — 5 + 10	140 - 150 + 150 = 140
10 ans (après la coupe définitive)	110	90	70	50	30	10	5	»
20 ans	120	100	80	60	40	20	15	10
30 ans	130	110	90	70	50	30	25	20
40 ans (avant l'éclaircie).	140 — 40 + 40 = 140	120	100	80	60	40	35	30
40 ans (après —).	»	120	100	80	60	40	35	30
50 ans	140 — (40 + 140) + 50 ou 0 — 40 + 50 = 10	130	110	90	70	50	45	40
60 ans (avant l'éclaircie).	60 — 40 = 20	140	120	100	80	60	55	50
60 ans (après —).	20	»	120	100	80	60	55	50
70 ans	70 — 40 = 30	140 — (60 + 140) + 70 ou 70 — 60 = 10	130	110	90	70	65	60
80 ans (avant l'éclaircie).	40	20	140	120	100	80	75	70
. . . .	»	»	»	»	»	»	»	»
. . . .	»	»	»	»	»	»	»	»
140 ans (avant l'ensemencement)	140 — 40 = 100	80	60	40	20	140 — 140 + 140 = 140	140 — 145 + 140 = 135	140 — 150 + 140 = 130
140 ans (après l'ensemencement).	100	80	60	40	20	»	135	130

La récolte à l'âge m est :

$$S^m = \frac{V'(1+t)^{n-i'+m} + V''(1+t)^{n-i''+m} + V'''(1+t)^{n-i'''+m} + \ldots\ldots}{(1+t)^n - 1} - F.$$

Les résultats des calculs sont indiqués un peu plus loin.

Ve Méthode (*approximative*). — On a vu, au n° 38, que

$$C = F + S$$

d'où

$$S = C - F.$$

Or

$$F = V\frac{1}{(1+t)^n - 1}$$

et

$$C = V\frac{(1+t)^{n-i+m}}{(1+t)^n - 1}.$$

Il semble donc qu'on devrait avoir :

$$S^m = V\frac{(1+t)^{n-i+m}}{(1+t)^n - 1} - V\frac{1}{(1+t)^n - 1} = V\frac{(1+t)^{n-i+m} - 1}{(1+t)^n - 1}$$

c'est-à-dire que les deux expressions ci-dessus de S^m devraient donner des résultats identiques; or, il n'en est rien : tous les nombres fournis par la quatrième méthode sont, avant chaque éclaircie, inférieurs de 90 fr. à ceux de la cinquième, représentée par la formule

$$\Sigma = \frac{V'[(1+t)^{n-i'+m} - 1] + V''[(1+t)^{n-i''+m} - 1] + V'''[(1+t)^{n-i'''+m} - 1] + \ldots\ldots}{(1+t)^n - 1}$$

En outre, la différence entre les valeurs fournies par le calcul immédiatement avant et après chaque éclaircie devrait être égale au prix de celle-ci; c'est ce qui a lieu avec la quatrième méthode mais non avec la cinquième.

L'erreur est imputable à cette dernière; elle provient de ce que F a été remplacé par $V\frac{1}{(1+t)^n - 1}$.

Or, ici, V n'est que la *totalisation* des produits des diverses éclaircies

$$V = V' + V'' + V''' + \dots,$$

alors qu'il faudrait leur *capitalisation* à intérêts composés jusqu'à la fin de la révolution

$$V = V'(1+t)^{n-i'} + V''(1+t)^{n-i''} + \dots.$$

Dans le cas particulier de la futaie du n° 47, la différence entre la totalisation et la capitalisation est de 90 fr., ainsi qu'on peut le constater au tableau ci-dessous.

La cinquième formule doit être redressée en conséquence et s'écrire

$$S''' = \frac{V'[(1+t)^{n-i'+m} - (1+t)^{n-i'}] + V''[(1+t)^{n-i''+m} - (1+t)^{n-i''}] + \dots}{(1+t)^n - 1}.$$

Mais elle conduit alors à des quantités négatives et à des quantités positives; les opérations en sont alourdies. Il est beaucoup plus simple de ne tenir compte que des premiers termes de cette expression puis de soustraire F, fonds générateur, c'est-à-dire d'adopter la quatrième méthode.

On peut aussi corriger les résultats des trois premières formules : il suffit d'en retrancher les éclaircies après leur capitalisation.

Mais ce mode indirect de calcul ne vaut pas non plus la quatrième méthode.

La comparaison entre les sommes fournies par ces divers systèmes permet de se rendre compte de l'importance de leur choix.

TABLEAU.

Valeurs des récoltes (bois en croissance) d'un hectare de futaie à la révolution de 140 ans, dans les conditions de fonctionnement du nº 47.

AGES.	1re, 2e et 3e MÉTHODES identiques, inexactes.	4e MÉTHODE avec les coupes de régénération escomptées à 140 ans, inexacte.	4e MÉTHODE judiciaire, exacte, $\frac{V'(1+t)^{n-t'+m}+\dots\dots}{(1+t)^n-1}-F$	5e MÉTHODE approximative, $\frac{V'[(1+t)^{n-t'+m}-1]+\dots}{(1+t)^n-1}$
	francs.	francs.	francs.	francs.
1 an.	10	133	5 130	5 220
5 ans (avant la coupe secondaire)	54	176	5 705	5 795
5 ans (après la coupe secondaire)	»	»	2 705	2 893
10 ans (avant la coupe définitive).	115	237	3 115	3 205
10 ans (après la coupe définitive).	»	»	115	303
20 ans	262	385	262	352
30 ans	449	573	449	539
40 ans (avant l'éclaircie).	690	813	690	780
40 ans (après l'éclaircie).	630	755	630	722
50 ans	1 000	1 045	922	1 012
60 ans (avant l'éclaircie).	1 394	1 418	1 295	1 385
60 ans (après l'éclaircie).	1 274	1 302	1 175	1 269
70 ans	1 898	1 741	1 619	1 709
80 ans (avant l'éclaircie).	2 546	2 307	2 187	2 277
80 ans (après l'éclaircie).	2 296	2 068	1 937	2 035
90 ans	3 374	2 717	2 594	2 684
100 ans (avant l'éclaircie)	4 432	3 559	3 436	3 526
100 ans (après l'éclaircie)	3 832	2 978	2 836	2 946
110 ans	5 790	3 863	3 745	3 835
120 ans (avant l'éclaircie)	7 528	5 032	4 909	4 999
120 ans (après l'éclaircie)	6 728	4 258	4 109	4 225
130 ans	9 750	5 497	5 374	5 464
140 ans (avant l'ensemencement).	12 595	7 117	6 995	7 085
140 ans (après l'ensemencement).	5 600	350	4 995	5 150

Ces résultats sont mis en évidence par une construction graphique : les abscisses figurent les âges; les ordonnées sont les valeurs correspondantes de la futaie. Pendant la jeunesse du peuplement toutes les courbes se confondent presque. A partir de la réalisation des éclaircies importantes, le

tracé représentatif des trois premières méthodes se sépare des autres et continue à monter, constamment régulier, jusqu'à son apogée de 12591 fr. pour la futaie feuillue du n° 47 ou de 5180 fr. pour la pineraie du n° 46; en d'autres termes, on ne peut s'en servir pour une évaluation exacte quand il existe des produits intermédiaires.

La cinquième courbe s'élève rapidement au-dessus de la quatrième, puis reste à peu près à égale distance de cette dernière, en l'accompagnant dans toutes ses brusques oscillations consécutives aux éclaircies. Jamais aucun point ne devrait dépasser la ligne continue des trois premiers procédés; cependant la courbe du cinquième la surmonte, tant que les produits intermédiaires ne deviennent pas considérables; c'est la preuve de son exagération. Le calcul corrobore cette constatation en faisant découvrir avant chaque éclaircie un excédent de 90 fr. ou de 88 fr. selon les types considérés.

Cette question, délicate, sera mieux saisie au moyen d'exemples multipliés. Etudions la pineraie décrite au n° 46.

Le tableau de la page 166 détaille les exposants des fractions qui constituent le développement de la formule générale

$$V\frac{(1+t)^{n-i+m}}{(1+t)^n-1}.$$

Quelle est la récolte à 44 ans, immédiatement avant la cinquième éclaircie ?

Ire Méthode (*inexacte*). — La récolte à 44 ans est égale au produit du fonds (293) par ses intérêts accumulés pendant 44 ans :

$$293 \times 7{,}5572^{(1)} = 2\,214^{f},30.$$

IIe Méthode (*inexacte*). — Plaçons à intérêts composés,

Exposants des fractions afférentes aux éclaircies de la pineraie du n° 46.

AGES.	1re ÉCLAIRCIE à 12 ANS.	2e ÉCLAIRCIE à 20 ANS.	3e ÉCLAIRCIE à 28 ANS.	4e ÉCLAIRCIE à 36 ANS.	5e ÉCLAIRCIE à 44 ANS.	6e ÉCLAIRCIE à 52 ANS.	COUPE PRINCIPALE à 60 ANS.
1 an	60 — 12 + 1 = 49	60 — 20 + 1 = 41	60 — 28 + 1 = 33	60 — 36 + 1 = 25	60 — 44 + 1 = 17	60 — 52 + 1 = 9	60 — 60 + 1 = 1
12 ans (avant l'éclaircie).	60 — 12 + 12 = 60	60 — 20 + 12 = 52	60 — 28 + 12 = 44	60 — 36 + 12 = 36	60 — 44 + 12 = 28	60 — 52 + 12 = 20	60 — 60 + 12 = 12
12 ans (après l'éclaircie).	»	52	44	36	28	20	12
20 ans (avant l'éclaircie).	20 — 12 = 8	60 — 20 + 20 = 60	52	44	36	28	20
20 ans (après l'éclaircie).	8	»	52	44	36	28	20
28 ans (avant l'éclaircie).	28 — 12 = 16	28 — 20 = 8	60	52	44	36	28
28 ans (après l'éclaircie).	16	8	»	52	44	36	28
36 ans (avant l'éclaircie).	36 — 12 = 24	16	36 — 28 = 8	60	52	44	36
36 ans (après l'éclaircie).	24	16	8	»	52	44	36
44 ans (avant l'éclaircie).	44 — 12 = 32	24	16	8	60	52	44
44 ans (après l'éclaircie).	32	24	16	8	»	52	44
52 ans (avant l'éclaircie).	52 — 12 = 40	32	24	16	8	60	52
52 ans (après l'éclaircie).	40	32	24	16	8	»	52
60 ans (avant la coupe principale)	60 — 12 = 48	40	32	24	16	8	60
60 ans (après la coupe principale)	48	40	32	24	16	8	»

pendant 44 ans, le capital capable de reproduire le revenu 5 180 fr. tous les 60 ans, puis retranchons-en le fonds :

$$5\,180 \times \overset{(III)}{0{,}05656} \times \overset{(I)}{8{,}5572} - 293 = 2\,214^f{,}30.$$

IIIe Méthode (*inexacte*). — A 44 ans le capital, qui reproduit 5 180 fr. tous les 60 ans, fournit les intérêts :

$$5\,180 \times \overset{(III)}{0{,}05656} \times (\overset{(I)}{8{,}5572} - 1) = 2\,214^f{,}30.$$

Ces évaluations sont fausses parce qu'elles ne tiennent pas compte des 5 éclaircies antérieures à l'incendie. Pour les rectifier, il faut en déduire ces éclaircies capitalisées au taux de 5 p. 100 depuis leur réalisation jusqu'à l'époque du sinistre. Dans notre exemple il suffit de retrancher :

à . . . . $2\,214^f{,}30$

$4 \times 1{,}05^{32} + 8 \times 1{,}05^{24} + 35 \times 1{,}05^{16} + 175 \times 1{,}05^{8}$

$$\left.\begin{array}{r} 4 \times \overset{(I)}{4{,}765} = 19{,}1 \\ 8 \times 3{,}225 = 25{,}8 \\ 35 \times 2{,}183 = 76{,}4 \\ 175 \times 1{,}477 = 258{,}5 \end{array}\right\} \quad 379{,}80$$

Valeur des bois en croissance . . . $1\,834^f{,}50$

IVe Méthode (*judiciaire, exacte*).

$$S_{44} = \frac{4 \times 1{,}05^{32} + 8 \times 1{,}05^{24} + 35 \times 1{,}05^{16} + 175 \times 1{,}05^{8}}{1{,}05^{60} - 1} + \frac{552 \times 1{,}05^{60} + 625 \times 1{,}05^{52} + 2\,223 \times 1{,}05^{44}}{1{,}05^{60} - 1} - 293$$

$$\begin{array}{rcr} 4 \times & \overset{(I)}{4{,}765} = & 19{,}1 \\ 8 \times & 3{,}225 = & 25{,}8 \\ 35 \times & 2{,}183 = & 76{,}4 \\ 175 \times & 1{,}477 = & 258{,}5 \\ 552 \times & 18{,}679 = & 10\,310{,}8 \\ 625 \times & 12{,}643 = & 7\,901{,}9 \\ (2\,333 - 110) & 8{,}557 = & 19\,022{,}2 \end{array}$$

$$37\,614{,}7 \times \overset{(III)}{0{,}05656} = 2\,127{,}5$$
$$-\ 293$$
$$1\,834{,}5 \text{ ci : } 1\,834^f{,}50$$

Ve MÉTHODE (*approximative*) :

$$V\frac{(1+t)^{n-i+m}-1}{(1+t)^{n}-1}$$

$$\frac{4(1{,}05^{32}-1)+8(1{,}05^{24}-1)+35(1{,}05^{16}-1)+175(1{,}05^{8}-1)}{1{,}05^{60}-1}$$

$$+\frac{552(1{,}05^{60}-1)+625(1{,}05^{52}-1)+2\,223(1{,}05^{44}-1)}{1{,}05^{60}-1}$$

$$\begin{aligned}
4\times\ \overset{(1)}{3{,}765} &= 15{,}1\\
8\times\ 2{,}225 &= 17{,}8\\
35\times\ 1{,}183 &= 41{,}4\\
175\times\ 0{,}477 &= 83{,}5\\
552\times 17{,}679 &= 9\,758{,}8\\
625\times 11{,}643 &= 7\,276{,}9\\
(2\,333-110)\,7{,}557 &= 16\,799{,}2\\
\hline
33\,992{,}7\times \overset{(m)}{0{,}05656} &= 1\,922^{f}{,}60
\end{aligned}$$

En comparant cette formule avec la quatrième, on voit que, dans cette dernière, on retranche réellement F, soit 293 fr., tandis que dans la cinquième on retranche

$$\frac{4+8+35+175+552+625+2\,223}{1{,}05^{60}-1}=\frac{3\,622}{17{,}679}=205 \text{ fr.}$$

Par suite, ce 5e procédé aboutit toujours, avant chaque éclaircie, à des nombres supérieurs de 293 — 205 = 88 fr; c'est ce que l'examen du tableau suivant permet de constater. La modification à lui faire subir pour rectifier ses résultats donne l'expression

$$\frac{4(1{,}05^{32}-1{,}05^{48})+8(1{,}05^{24}-1{,}05^{40})+35(1{,}05^{16}-1{,}05^{32})+\dots+2\,223(1{,}05^{44}-1)}{1{,}05^{60}-1}$$

$$=\frac{-22{,}5-30{,}5-90{,}4-305{,}9+9\,105{,}8+6\,978{,}7+16\,799{,}3}{17{,}679}=\frac{32\,434{,}5}{17{,}679}$$

$$=1\,834^{f}{,}50$$

RÉSUMÉ DES DIVERSES MÉTHODES.

Valeurs des récoltes (bois en croissance) d'un hectare de pineraie à la révolution de 60 ans, dans les conditions de fonctionnement du nº 46.

AGES.	1re, 2e et 3e MÉTHODES IDENTIQUES, INEXACTES.	4e MÉTHODE JUDICIAIRE, EXACTE. $\frac{V(1+t)^{n-i+m}+\ldots\ldots}{(1+t)^n-1}-F$	5e MÉTHODE APPROXIMATIVE. $\frac{V\left[(1+t)^{n-i+m}-1\right]+\ldots}{(1+t)^n-1}$
	francs.	francs.	francs.
12 ans (avant l'éclaircie).	233	233	321
12 ans (après —).	»	229	317
20 ans (avant l'éclaircie).	484	479	567
20 ans (après —).	»	471	559
28 ans (avant l'éclaircie).	856	836	924
28 ans (après —).	»	801	891
36 ans (avant l'éclaircie).	1 404	1 323	1 411
36 ans (après —).	»	1 148	1 246
44 ans (avant l'éclaircie).	2 214	1 834	1 922
44 ans (après —).	»	1 282	1 402
52 ans (avant l'éclaircie).	3 411	2 067	2 155
52 ans (après —).	»	1 442	1 568
60 ans (avant l'éclaircie).	5 180	2 223	2 311
60 ans (après —).	»	»	214

Tous les totaux deviennent identiques quand on rectifie convenablement les méthodes I, II, III et V, mais la IVe est plus simple; elle expose à moins d'erreurs matérielles ou de raisonnement; elle est en somme plus recommandable.

VALEURS DE LA SUPERFICIE

57. — Superficie d'une futaie.
58. — Superficie d'un taillis sous futaie.

57. Superficie d'une futaie. — Il est intéressant de connaître les valeurs de la *superficie* aux différents âges, puisque c'est elle que détruit l'incendie. Pour les obtenir, dans le cas de la futaie que nous venons d'étudier, il faut

ajouter aux nombres 5130, 5705, ... les semis et les réserves pouvant exister, soit, dans notre exemple, 250 fr.

Superficie à 1 an : 250 + 5130 = 5380 fr.
30 ans : 250 + 449 = 699

. . . .

58. Superficie d'un taillis sous futaie. — Pour le taillis sous futaie analysé plus haut il faut ajouter la réserve, soit 238 fr., à chacune des sommes calculées au n° 55. Ainsi

La superficie à 1 an est : 27 + 238 = 265 fr.
— 25 ans est : 1120 + 238 = 1358

ESTIMATION RELATIVE, AU TAUX DE PLACEMENT FOURNI PAR L'ESTIMATION ABSOLUE

59. — Pour évaluer une forêt à ses différents âges il faut employer la formule de l'estimation relative, au taux réel de placement fourni par l'estimation absolue.
60. — Formules dérivées s'appliquant aux différents éléments et âges des forêts.
61. — Avantages de cette méthode.

59. Pour évaluer une forêt à ses différents âges il faut employer la formule de l'estimation relative, au taux réel de placement fourni par l'estimation absolue. — Conclusion : pour calculer les *valeurs d'une forêt à ses différents âges,* on commence par *analyser les éléments constitutifs* de l'exploitation, c'est-à-dire ses conditions économiques : capital engagé (sol, matériel) et revenu. Puis on fait l'estimation absolue de la forêt au terme de sa révolution ; on en déduit le *taux réel du placement.* La formule de l'estimation relative établie avec ce taux réel, c'est-à-dire

sur une base exacte, donnera les valeurs à tous les âges. Cette suite d'opérations se résume de la façon suivante :

1° Détermination, par l'estimation absolue, du taux de placement de la forêt ;
2° Emploi de ce taux dans la formule de l'estimation relative.

60. Formules dérivées s'appliquant aux différents éléments et âges des forêts. — La formule

$$C = V\frac{(1+t)^{n-i+m}}{(1+t)^n - 1}$$

est absolument générale ; elle contient toutes les autres et, dans les peuplements d'un seul âge, s'applique aussi bien aux taillis simples et aux arbres isolés qu'aux futaies avec éclaircies.

V est le produit principal périodique ; c'est la coupe unique dans un taillis ordinaire et pour un arbre considéré individuellement.

EXPLOITATIONS NE DONNANT QU'UN SEUL PRODUIT PÉRIODIQUE.

Pour un taillis comme pour un arbre $n = i$.

Le *fonds générateur*

$$F = V\frac{1}{(1+t)^n - 1}$$

A *m ans la récolte acquise* est

$$V\frac{(1+t)^m - 1}{(1+t)^n - 1}$$

et l'*immeuble complet* (fonds et récolte) vaut

$$C = V\frac{(1+t)^m}{(1+t)^n - 1}$$

EXPLOITATIONS AVEC COUPES INTERMÉDIAIRES.

Lorsqu'il y a des coupes intermédiaires, chacune vient ajouter sa valeur V' V'' V'''..... au produit principal.

$$\text{Fonds} = V\frac{1}{(1+t)^n - 1} + V'\frac{(1+t)^{n-i'}}{(1+t)^n - 1} + V''\frac{(1+t)^{n-i''}}{(1+t)^n - 1} + \ldots$$

A m ans $< i'$, l'immeuble entier vaut

$$C = V\frac{(1+t)^m}{(1+t)^n - 1} + V'\frac{(1+t)^{n-i'+m}}{(1+t)^n - 1} + V''\frac{(1+t)^{n-i''+m}}{(1+t)^n - 1} + \ldots$$

A m ans $= i'$, avant l'enlèvement de la récolte

$$C = V\frac{(1+t)^m}{(1+t)^n - 1} + V'\frac{(1+t)^n}{(1+t)^n - 1} + V''\frac{(1+t)^{n-i''+m}}{(1+t)^n - 1} + \ldots$$

A m ans $= i'$, après l'enlèvement de la récolte

$$C = V\frac{(1+t)^m}{(1+t)^n - 1} + V'\frac{1}{(1+t)^n - 1} + V''\frac{(1+t)^{n-i''+m}}{(1+t)^n - 1} + \ldots$$

A m ans $> i'$

$$C = V\frac{(1+t)^m}{(1+t)^n - 1} + V'\frac{(1+t)^{m-i'}}{(1+t)^n - 1} + V''\frac{(1+t)^{n-i''+m}}{(1+t)^n - 1} + \ldots$$

La récolte acquise est égale à ces valeurs capitales diminuées du fonds.

Par exemple, à m ans $> i'$

$$S = V\frac{(1+t)^m}{(1+t)^n - 1} + V'\frac{(1+t)^{m-i'}}{(1+t)^n - 1} + V''\frac{(1+t)^{n-i''+m}}{(1+t)^n - 1} + \ldots - F.$$

61. Avantages de cette méthode. — Cette méthode : *Estimation relative, au taux réel de placement fourni par l'estimation absolue,* est extrêmement simple : elle n'emploie qu'une formule.

Son exactitude est aussi complète qu'on peut l'exiger en sylviculture : les calculs donnent les mêmes nombres que

ceux fournis par l'estimation directe « des marchands de bois » pour le sol, le matériel d'exploitation, ainsi que pour les valeurs initiale et terminale, c'est-à-dire après et avant la coupe.

Elle attribue aux choses la valeur qu'elles ont pour le propriétaire, évitant par suite des contestations sur l'expertise *à l'œil* des bois en croissance.

L'évaluation immédiate sur le terrain est limitée au minimum d'objets et ceux-ci sont d'une appréciation sinon toujours facile, du moins constamment possible.

Les bois sont assimilés à un capital s'augmentant de ses intérêts composés. Ce n'est peut-être pas tout à fait juste : [43] « La production annuelle n'est pas constante; le taux d'accroissement de la valeur ne l'est pas davantage; suivant des lois, dont l'effet ne peut être mesuré, ils varient l'un et l'autre avec la fertilité du sol, la nature des essences, le mode de traitement, l'âge, la consistance des massifs, etc. » Le processus de la végétation est encore inconnu; personne n'est fondé à affirmer qu'il suit la règle mathématique de la rente, ou, s'il la suit, c'est à condition que celle-ci soit composée avec des taux variables et décroissants à mesure que la révolution grandit. Mais il s'en écarte peu en somme; d'ailleurs ces considérations qui relèvent de la physiologie, sont plutôt théoriques. La seule donnée intéressante à connaître est la moyenne de tous les taux par lesquels passe la forêt depuis son origine. Or, c'est la courbe des intérêts composés qui, entre deux points extrêmes pas trop éloignés, semble se rapprocher le plus de celle des valeurs réelles dues à la végétation. M. Hüffel reconnaît « l'analogie entre la croissance d'un peuplement et celle des capitaux à intérêts composés. En comptabilité pure, il est vrai, le taux reste immuable, tandis qu'en forêt il varie. Toutefois, on peut admettre un taux moyen, constant lorsque la révolution

43. M. Galmiche.

envisagée n'est pas trop longue. Alors les lois sont identiques. »

En tout cas, quand il y a dommage causé, la différence, si elle existe, est de peu d'importance. Il s'agit de réparer le tort commis; or, nulle puissance humaine ne pouvant faire revivre des bois brûlés, il reste un seul moyen de ne pas léser le propriétaire, c'est de lui donner en argent une somme telle qu'il en obtienne un revenu égal à celui de son immeuble, au même taux; c'est donc bien une question d'intérêts composés.

Devarenne a émis la même opinion[34]. « Le développement de la production ligneuse se rapproche très sensiblement de la loi de formation par les intérêts composés. » M. Détrie ne croit pas qu'on puisse lui appliquer d'autre règle.

C'est également l'avis de M. Reuss : [102] « Lorsqu'on veut tirer de la théorie de la rente toutes ses conséquences, déterminer la valeur de chaque peuplement, rechercher suivant quelle loi le prix du bois augmente dans l'arbre vif, on est forcé de recourir à la convention des intérêts composés et de l'introduire dans la doctrine de la rente foncière. » D'ailleurs cette méthode a reçu la haute approbation de l'auteur[97] qui a le mieux approfondi le sujet. Forte de son autorité indiscutée, elle se recommande en outre de ses excellents résultats.

---

97. PUTON.

IIIᵉ PARTIE

CALCUL DU DOMMAGE

I

INCENDIE D'UN TAILLIS SIMPLE

ESTIMATION SANS TROUBLE D'AMÉNAGEMENT

62. — Méthode approximative par estimation directe, à vue, de tous les bois.
63. — Difficulté d'évaluer à vue de jeunes bois non exploitables. — Calcul des bois en croissance.
64. — Méthodes judiciaires d'évaluation sans trouble d'aménagement.

62. Méthode approximative par estimation directe, à vue, de tous les bois. — Le cas le plus simple est celui d'un boqueteau de faible contenance, traité en taillis. Il n'existe pas d'aménagement proprement dit, mais les usages locaux et l'habitude y ramènent les exploitations tous les 25 ans; elles produisent à l'hectare 95 stères de charbonnette, 30 stères de rondin et 500 bourrées. Leur valeur, en appliquant les prix actuels, est de :

$$\left.\begin{array}{l} 95 \text{ stères à } 2 = 190 \\ 30 \quad — \quad 6 = 180 \\ 500 \text{ fagots à } \dfrac{6}{100} = 30 \end{array}\right\} 400 \text{ fr.}$$

Ire Méthode, *approximative*. — Toute l'étendue est détruite à 6 ans.

1° *Valeur en croissance :* Le matériel brûlé consiste en 200 bourrées de brindilles à 5 fr. le cent, ci. . . . . 10 fr.

Puisqu'il n'y a pas d'aménagement, aucun trouble ne lui sera apporté ; il n'y aura pas davantage de dépréciation des bois parce que rien n'oblige le propriétaire à les couper à 25 — 6 = 19 ans, époque où ils ont peu de valeur ; il en reculera la vente de 6 ans, c'est-à-dire continuera à exploiter à 25 ans.

2° *Recepage :* Le taillis doit être recepé ; les frais de cette opération sont de 3 journées de bûcheron à 3 fr. 9

Perte. . . . . 19 fr.

3° *Sauvetage :* Il faut retrancher le prix de vente des brindilles recepées, soit 4

Préjudice causé . . . . . . 15 fr.

Cette méthode prête à plusieurs critiques :

I° Sans l'incendie le propriétaire aurait touché 400 fr. dans 19 ans. A ce moment, à cause du retard de 6 ans, il n'aura que :

1° L'espoir de cette somme, autrement dit son escompte pour 6 ans, soit, au taux de 3 %. . . . . $400 \times \overset{(\text{II})}{0{,}8375} = 335^{f}{,}00$

2° De l'indemnité perçue il reste 10 fr., après les dépenses de recepage. Ce reliquat, placé à intérêts composés pendant 19 ans, deviendra. . . . . $10 \times \overset{(\text{I})}{1{,}753} = 17{,}53$

$352^{f}{,}53$

La réparation du préjudice causé a donc été insuffisante.

II° L'estimation, à vue, de bois non exploitables est défectueuse en principe aussi bien qu'en application. L'article suivant va le faire voir en indiquant le correctif.

63. Difficulté d'évaluer à vue de jeunes bois non exploitables. — Calcul des bois en croissance. — La plupart du temps on ne trouve pas de coupe abattue notablement en dehors des termes d'exploitabilité ordinaires et l'on ne sait quels prix attribuer à des bois très jeunes dont

aucune marchandise n'est vendable; aussi faut-il résoudre cette question mathématiquement pour éviter l'évaluation, à vue d'œil, des bois détruits par l'incendie. Non seulement on s'épargne une recherche sur le terrain, mais l'expertise devient plus exacte. En effet, la valeur des premières *feuilles* est nulle ou extrêmement faible; elle ne paie pas les frais d'exploitation. Ce n'est qu'à partir d'une dizaine d'années, un peu plus ou un peu moins suivant les essences, les sols et les climats, que le bois commence à équivaloir aux dépenses de main-d'œuvre.

Dans l'exemple précédent l'évaluation de 200 bourrées à 5 fr. est arbitraire et sujette à contestation; celle de la vente (4 fr.) est optimiste; en réalité, aucun acquéreur ne se présenterait pour des brindilles de 6 ans; on serait probablement forcé de les donner ou plutôt de les laisser pourrir sur place; par conséquent, il vaudra mieux n'en pas tenir compte. Elles ne sont signalées ici que pour prévenir leur oubli. Ces observations ont fait qualifier la première méthode d'*approximative*.

En cas de préjudice causé à un propriétaire, on a le droit d'être plus strict et de ne rien omettre; c'est même une obligation commune aux questions financières. Au point de vue litigieux, un jeune peuplement ne peut pas, bien mieux il ne doit pas être estimé d'après sa rémunération vénale, nulle ou trop faible; il faut lui attribuer sa *valeur d'avenir*. Car, en somme, le feu, en brûlant des brins de 0 à 10 ans, n'a rien détruit de vendable, c'est possible, mais il a cependant anéanti quelque chose qui allait le devenir. Ce n'est pas seulement dans les dernières années de sa vie qu'une forêt prend de l'importance pécuniaire; elle en a acquis depuis son origine, suivant une progression qui paraît se rapprocher de celle des *intérêts composés*. Vu la faiblesse des connaissances humaines et devant l'hésitation de la science, la justice commande d'employer l'évaluation s'écartant le moins possible de la vérité.

Appliquons ces considérations :

On a vu, aux nos 38 et 60, que l'accumulation des m premières feuilles, autrement dit le bois en croissance, est représentée par

$$V\frac{(1+t)^m-1}{(1+t)^n-1}. \qquad \text{(A)}$$

Le dommage causé à la coupe qui, au lieu d'être exploitée à n ans, le sera à $n-m$ par suite de l'accident, s'exprime par

$$V\frac{(1+t)^n-(1+t)^{n-m}}{(1+t)^n-1}\times\frac{1}{(1+t)^{n-m}}. \qquad \text{(B)}$$

Les formules A et B sont identiques : en effet elles ne diffèrent que par les termes :

$$(1+t)^m-1$$

pour la première et

$$\frac{(1+t)^n-(1+t)^{n-m}}{(1+t)^{n-m}}$$

pour la seconde.

Or, cette dernière expression peut s'écrire :

$$\frac{(1+t)^n}{(1+t)^{n-m}}-1=(1+t)^{n-n+m}-1=(1+t)^m-1$$

c'est-à-dire que son développement conduit aux termes mêmes de la formule A.

Donc, *pour le propriétaire qui ne veut pas vendre,* la valeur du jeune recrû incendié ou des bois en croissance à l'époque du sinistre est égale à la différence entre la valeur de la coupe exploitée à l'âge normal de la révolution et celle de la même coupe exploitée plus tôt à cause de l'incendie, différence escomptée pour le moment actuel.

Dans une intéressante dissertation sur la croissance des taillis sous futaie, M. Cardot [22] propose la même définition.

Cette remarque permet d'employer d'autres méthodes

pour la présente expertise; elle met à même de contrôler les premières évaluations.

64. Méthodes judiciaires d'évaluation sans trouble d'aménagement. — IIe MÉTHODE. — Conformément à la formule $F = V \frac{1}{(1+t)^n - 1}$ (n°s 38 et 60), la valeur du capital capable de produire 400 fr. tous les 25 ans, au taux de 3 p. 100, est :

$$400 \times \overset{(III)}{0{,}9143} = 365^f{,}72.$$

1° *Valeur des bois en croissance :* Ce capital, accumulé pendant 6 ans (âge au moment de l'incendie), rapporte les intérêts suivants, d'après le tarif I

$$x = F[(1+t)^m - 1]$$
$$365{,}72\ (\overset{(I)}{1{,}194} - 1) \qquad = 70^f{,}95$$

Cette somme ($70^f{,}95$) représente la valeur des bois en croissance d'une façon plus exacte que l'estimation : 200 bourrées = 10 fr.

C'est par une complication au moins superflue qu'on a proposé d'introduire, dans ce problème : des annuités, l'évaluation de la feuille annuelle et un tarif spécial. Aucun de ces encombrants intermédiaires n'est utile et ne change quoi que ce soit dans le calcul précédent.

2° *Frais accessoires.* — *Recepage :* Il faut ajouter les frais de recepage : 3 journées de bûcheron à 3 fr . . =	9,00
Perte	$79^f{,}95$
3° *Sauvetage :* A retrancher le prix de vente du bois recepé.	4,00
Préjudice éprouvé et indemnité à verser. . . .	$75^f{,}95$

Si les brindilles brûlées sont invendables, le sauvetage sera porté pour mémoire; la réparation pécuniaire à impo-

ser à l'auteur de l'incendie sera alors égale à la valeur en croissance augmentée des frais de recepage.

Vérification de cette méthode : En défalquant ces derniers, puisqu'ils ne font que passer de la main du propriétaire dans celle du bûcheron, il reste à l'incendié 70f,95, versés soit par l'auteur du sinistre seul, soit en partie (66f,95) par lui et en partie (4 fr.) par l'acheteur des bois brûlés. Placée à intérêts composés pendant 19 ans, cette somme devient

$$70,95 \times \overset{(1)}{1,7535} \qquad = 124^f,4$$

Dans 19 ans le bois aura repoussé; il vaudra, pour le propriétaire qui ne voudra pas encore le vendre :

$$365,72 \times (\overset{(1)}{1,7535} - 1) \qquad = 275^f,6$$

Total 400f

c'est-à-dire le revenu qui aurait été touché sans l'incendie.

Cette méthode est donc juste. Il en est de même de la suivante qui aboutit au même résultat.

IIIe Méthode. — La question se résout aussi par la formule des nos 38 et 60 qui représente la valeur des bois en croissance parvenus à l'âge m

$$V\frac{(1+t)^m - 1}{(1+t)^n - 1}.$$

C'est à elle que conduit le raisonnement suivant enseigné par M. Hüffel : 25 ans après l'incendie le propriétaire vendra sa coupe V; or il aurait dû en recevoir le montant m ans plus tôt. La perte qu'il subira est égale aux intérêts de ce prix pendant m ans, soit $V[(1 + t)^m - 1]$. Elle se répétera tous les n ans. L'indemnité due équivaut donc au capital capable de produire cette somme tous les n ans ; c'est

$$V[(1+t)^m - 1] \times \frac{1}{(1+t)^n - 1}.$$

Cette expression représente la valeur des bois en croissance parvenus à l'âge *m*; elle se calcule, au moyen du tarif III, en divisant entre eux les chiffres de ce tarif qui correspondent aux âges *n* et *m*, puis en multipliant le quotient par la valeur de la coupe parvenue à l'âge normal de la révolution. L'application de cette formule au taillis choisi comme exemple donne (tarif III)

$$400 \frac{(1+0{,}03)^6 - 1}{(1+0{,}03)^{25} - 1} = 400 \frac{0{,}914}{5{,}153} = 70^{f},95.$$

Il est plus simple de multiplier entre eux les facteurs des tarifs I et III correspondant aux âges *m* et *n* :

$400(1{,}194 - 1)\,0{,}9143 =$	$70^{f},95$
Il faut ajouter les frais de recepage.	9
	$79^{f},95$
Et retrancher le prix de vente des brindilles recepées. .	4
Préjudice éprouvé et indemnité à verser. . .	$75^{f},95$

Ces deux dernières méthodes concordent donc; ce sont les seules à recommander.

ESTIMATION AVEC TROUBLE D'AMÉNAGEMENT

65. Circonstances susceptibles d'entraîner l'anticipation ou le retard de la coupe succédant au recepage. — L'anéantissement d'une forêt entière est rare. Le plus souvent l'incendie s'étend sur une coupe seule ou même une petite fraction de cette coupe. Lorsqu'elle viendra en tour d'exploitation, il y aura à prendre un parti : couper prématurément la partie détruite puis recepée, ou bien ne pas la comprendre dans la vente et la laisser vieillir jusqu'à

la révolution suivante. La décision dépend des essences, de l'âge et des prix des marchandises dans la localité. Un massif composé de bois blancs qui dépérissent rapidement, voire même de hêtre qui perd de bonne heure le pouvoir de rejeter, demande à être rajeuni plus tôt qu'une chênaie, par exemple.

Quand le sinistre est survenu peu de temps avant l'époque de l'exploitation régulière, on ne doit pas, au moment où celle-ci se présente, abattre de nouveau les bois recepés; ils resteront sur pied, ajoutant sans inconvénient leur surcroît d'âge à la durée de la révolution normale. Au contraire, si le taillis avait été brûlé dans sa première jeunesse, son maintien jusqu'à 40 ou 50 ans causerait une perte probablement plus sensible que son abatage prématuré, à la date mais non à l'âge fixés par l'aménagement.

Il n'y a d'hésitation à avoir que vers la moitié de la révolution. Chaque cas exige une étude spéciale.

Exemple : Un taillis de bonnes essences, aménagé à 25 ans, est détruit à 10 ans; il vaut 130 fr., 400 fr. et 960 fr. respectivement à 15, 25 et 40 ans. Le coupera-t-on à 15 ans, c'est-à-dire au terme de la révolution régulière à laquelle il appartient, ou bien le laissera-t-on sur pied pour ne le réaliser qu'à 40 ans, à la fin de la deuxième révolution ?

Trois questions sont à examiner :

1° Considérations culturales, âges auxquels les essences rejettent bien ou mal;

2° Avantage pécuniaire résultant du rendement des coupes à 15 ans, 25 et 40 ans;

3° Montant des indemnités à payer suivant la détermination prise : abatage à 15 ou à 40 ans.

1° A 15 ans, tous les bois qui forment le massif considéré émettent des rejets satisfaisants. A 40 ans, le chêne, qui en constitue l'essence dominante et la plus précieuse, rejette encore avec vigueur. Au point de vue physiologique général,

le propriétaire peut donc à peu près indifféremment devancer ou retarder son exploitation.

Si son recrû contient des morts-bois et des épines, l'allongement de la révolution les fera périr ou du moins en diminuera le nombre et la vitalité au plus grand profit du reste du peuplement, tandis que l'anticipation de 15 ans les favorisera d'une manière fâcheuse. Avec cette composition particulière il est préférable de laisser vieillir jusqu'à la deuxième révolution.

2° Le prix de la coupe de 15 ans (130 fr.), placé à intérêts composés pendant la seconde révolution, devient $130 \times 2{,}094^{(1)} = 272$ fr. 20. Additionné avec le produit de la deuxième coupe (400 fr.), il donne un total : 672 fr. 20, bien inférieur au rendement de 960 fr. fourni par le taillis de 40 ans. Il semble que l'incendié ait intérêt, de ce chef, à différer l'abatage. Il n'en est rien ; les résultats d'ordre financier ne le concernent pas. C'est le rôle de l'expert, qui arrête en conséquence le montant du décompte. Quel que soit le parti adopté, le propriétaire touchera exactement la même somme et celle-ci sera égale à celle que la forêt aurait rapportée sans le sinistre ; la vérification établie deux pages plus loin le prouvera.

3° Que deviendra l'indemnité suivant la combinaison choisie ? Elle sera inversement proportionnelle à la valeur des coupes et variera de la façon suivante :

Abatage à 15 ans. — Au lieu d'un rendement de 400 fr. on en aura un de 130 fr. La dépréciation est de $400 - 130 = 270$. Ne devenant sensible que dans 15 ans, elle doit être escomptée pour ce laps de temps :

$$270 \times \overset{(\text{II})}{0{,}642} = 173^{\text{f}},34$$

représentant l'indemnité à verser. Il est inutile de mentionner les frais accessoires, positifs ou négatifs, puisqu'ils sont les mêmes de chaque côté.

Dépréciation dans le cas d'abatage à 40 ans. — Dans 15 ans on aurait eu une coupe de 400 fr; on ne touchera rien; or cette somme, placée à intérêts composés pendant 25 ans, serait devenue $400 \times 2{,}094^{(1)} = 837$ fr. 60. A la fin de la deuxième révolution, c'est-à-dire dans 40 ans, on aurait eu 837 fr. 60 plus une nouvelle coupe de 400 fr. soit en tout 1 237 fr. 60.

La vente, différée jusqu'à 40 ans, produira 960 fr. La perte brute est de $1\,237{,}6 - 960 = 277$ fr. 60, correspondant à une somme actuelle de

$$277{,}6 \times \overset{(11)}{0{,}30656} = 85^{f},10.$$

L'auteur de l'incendie aurait donc à payer, dans cette dernière occurrence, 85 fr. 10 au lieu de 173 fr. 34; mais a-t-il le droit de contraindre le propriétaire de la forêt à une attente de 40 ans si elle ne lui plaît pas ? C'est douteux; la prétention paraît insoutenable. Elle contredit le principe posé par d'excellents économistes (n° 22) : « Remettre le plus promptement possible les choses en l'état ancien, fût-ce au prix d'une dépense plus grande. » Ce long délai imprévu, les risques de baisse des bois à si lointaine échéance modifient notablement l'exploitation. Dans l'expertise d'une maison brûlée on n'oserait pas dire au sinistré : « Le montant du préjudice va subir une diminution parce qu'à la place de la petite maison de faible revenu que vous possédiez, vous allez pouvoir construire un immeuble de grand rapport à cinq étages. » Le cas d'un bois incendié, sans être identique, comporte assez d'analogie pour autoriser cette comparaison. Un changement d'une telle importance ne peut être imposé contre le consentement du principal intéressé.

En définitive, ce dernier n'a à faire valoir que sa convenance personnelle en dehors des conditions botaniques et relatives au traitement; de toute manière, il touchera exactement ce que lui eussent rapporté ses coupes normales, soit, dans 40 ans :

Sans le sinistre :

1re coupe, placée pendant 25 ans : 400 × 2,094[1] =	837,6	1 237f,60
2e coupe, ordinaire, de	400	

Avec le sinistre, dans le cas d'abatage à 15 ans :

Indemnité, placée pendant 40 ans : 173,34 × 3,262[1] =	565,4	
Coupe à 15 ans, placée pendant 25 ans : 130 × 2,094 =	272,2	1 237f,60
Coupe ordinaire.	400	

Avec le sinistre, dans le cas d'abatage à 40 ans :

Indemnité, placée pendant 40 ans : 85,1 × 3,262[1] =	277,6	1 237f,60
Coupe à 40 ans	960	

Les résultats culturaux et pécuniaires seraient inverses si le taillis renfermait une quantité importante de hêtre perdant rapidement la faculté de rejeter ou de morts-bois peu longévifs, par exemple de cornouiller; on recherche celui-ci pour l'industrie des cannes et manches de parapluie, mais sa valeur, très considérable aux dimensions marchandes, ne croît plus guère au delà, soit à partir d'une vingtaine d'années. Alors on aurait avantage, à tous les points de vue, à exploiter à 15 ans plutôt qu'à 40.

Suivant les circonstances les experts apprécieront.

En tout cas, il y a trouble apporté à l'aménagement et une moins-value résultant de l'exploitation soit anticipée soit tardive d'un recrû abattu loin de son maximum d'accroissement moyen.

66. Méthode judiciaire d'évaluation avec trouble d'aménagement. — Un taillis simple est brûlé à 6 ans; il fait partie d'une coupe qu'on est obligé d'exploiter au terme prescrit par l'aménagement, soit à 25 ans; sa valeur est alors de 400 fr. Les essences qu'il renferme ne permettent

pas de reculer sa réalisation à 19 + 25 = 44 ans; elle devra avoir lieu à 25 — 6 = 19 ans et pourra fournir alors

60 stères de charbonnette à 2 fr.	= 120	180 fr.
1 000 fagots à 6 fr. le cent	= 60	

1° *Dépréciation :* La perte sera de 400 — 180 = 220 fr. dans 19 ans, soit, escomptée pour le moment présent au taux de 3 °/o qui a été trouvé au n° 43 pour ce taillis :

$$220 \times \overset{(\text{II})}{0{,}5703} \qquad = 125^{f},47$$

2° Il faut lui ajouter les frais de *recepage :* 3 journées de bûcheron à 3 fr. = 9

Perte. . . . . $134^{f},47$

3° *Sauvetage :* retrancher le prix de vente des brindilles coupées, soit. 4

Préjudice causé . . . . $130^{f},47$

Vérification : Les frais de recepage doivent être défalqués puisqu'ils ne restent pas dans la bourse du propriétaire; celui-ci conserve 125 fr. 47, payés soit par l'auteur de l'incendie seul, soit partiellement : 121 fr. 47 par lui et 4 fr. par l'acheteur des bois brûlés. Placée à intérêts composés pendant 19 ans, cette somme devient

$$125{,}47 \times \overset{(\text{I})}{1{,}7535} \qquad = 220 \text{ fr.}$$

Dans 19 ans le bois sera vendu. . 180

400 fr.

Le total reproduit le montant de la coupe qui aurait été perçu sans le sinistre.

On appliquera l'une ou l'autre méthode des articles 66 ou 64 selon qu'il y aura ou non trouble apporté à l'aménagement.

Procédé empirique : MM. Bettend[8] et Détrie exposent un système approximatif, auquel une courbe géométrique conduit également M. F. Cardot[22]; il est commode, mais, comme le disent ses auteurs : provenant d'une statistique

locale et d'approximations discutables, il serait exclu de tout litige judiciaire ou même des expertises amiables susceptibles d'entraîner une indemnité importante, puisqu'il ne repose pas sur une formule rationnelle et générale. Il donne presque toujours, pour l'évaluation des bois en croissance, un chiffre supérieur à celui des méthodes exactes.

Admettons la théorie énonçant que les valeurs d'un taillis aux âges m et n sont proportionnelles aux carrés des âges :

$$\frac{X}{V} = \frac{m^2}{n^2}.$$

Le taillis incendié à 6 ans sera abattu 19 ans après, et donnera $400 \times \frac{19^2}{25^2} = 231$ fr. à cette époque, au lieu de rapporter 400 fr. Le dommage est donc représenté par la somme qui, placée à 3 p. 100 pendant 19 ans, produirait à intérêts composés $400 - 231$ ou 169 fr. Cette valeur est $\frac{169}{1{,}03^{19}}$ c'est-à-dire en appliquant le tarif II : $169 \times 0{,}57 = 96$ fr. 33 au lieu de 125 fr. 47 auxquels la vérification prouve que l'indemnité doit être arrêtée.

Méthode mixte : Une autre solution a été proposée :

1° Évaluation des *bois en croissance* comme au n° 64 . . 70f,95

2° *Dépréciation :* A la date fixée par l'aménagement, la partie incendiée, âgée de 19 ans, sera vendue 180 fr., tandis qu'en vue de l'exploitation régulière à 25 ans, elle sera égale à l'accumulation pendant 19 ans des intérêts composés du capital capable de produire 400 fr. tous les 25 ans :

$$400 \times \overset{(III)}{0{,}9143} \times \overset{(I)}{0{,}7535} = 275^f{,}57$$

Cette perte de $275{,}57 - 180 = 95^f{,}57$ sera subie dans 19 ans. Escomptée, elle correspond à une somme actuelle de

$$95{,}57 \times \overset{(II)}{0{,}5703} \qquad = 54{,}52$$

A reporter. 125f,47

Report.	125f,47
Il reste à ajouter les frais de *recepage*.	9
Perte.	134f,47
Sauvetage: retrancher le prix de vente du bois recepé. .	4
Préjudice causé.	130f,47

Le résultat est identique à celui trouvé plus haut, mais le système, compliqué; les raisonnements sont délicats, presque difficiles à saisir; les calculs, plus longs, exposent à des erreurs; enfin il s'y produit un mélange quelque peu déconcertant de valeur en croissance et de dépréciation, d'estimation de bois à vue et d'assimilation du même matériel à un capital fictif fonctionnant à intérêts composés. Au contraire, les méthodes dites judiciaires, qui viennent d'être exposées, reposent, l'une intégralement sur le principe de la rente, l'autre entièrement sur les prix de vente réels; la situation est nettement établie avec ou sans trouble d'aménagement; bref elles sont beaucoup plus simples et plus franchement caractérisées.

II

TAILLIS SOUS FUTAIE

Incendie d'un taillis sous futaie au moment de l'exploitation.

DESTRUCTION DE QUELQUES RÉSERVES ISOLÉES

67. Calcul par arbre considéré individuellement. — Lorsque des arbres de réserve ont été assez fortement endommagés par le feu pour qu'il soit nécessaire de les abattre

immédiatement, il faut évaluer la diminution de revenu qui sera la conséquence de l'exploitation anticipée des sujets atteints. Pour faciliter la compréhension de la méthode, il est bon d'entrer dans les détails et de suivre une progression en commençant par le procédé le plus simple.

Supposons l'incendie survenu pendant l'abatage d'un taillis sous futaie traité à la révolution de 25 ans. Nous n'avons pas à nous occuper du taillis puisque la hache supprimera toute trace de l'accident.

Un baliveau, valant aujourd'hui $0^f,15$, aurait acquis les dimensions de la première catégorie du commerce, c'est-à-dire sa plus grande valeur entre 100 et 125 ans.

Après discussion des conditions économiques locales : débouchés, prix, vidange... *l'exploitabilité a été fixée à 100 ans* pour la moyenne des réserves. A cet âge *le sujet considéré aurait été vendu 25 fr.; cette somme, escomptée* à 4 p. 100 pour 100 — 25 = 75 ans, est ramenée à

$$25 \times \overset{(\text{II})}{0{,}0528} = 1^f{,}32.$$

La perte subie est donc :

$$1{,}32 - 0{,}15 = 1^f{,}17.$$

Des calculs semblables donneraient pour la dépréciation d'un moderne de 50 ans valant actuellement 2 fr :

$$25 \times \overset{(\text{II})}{0{,}141} - 2 = 1^f{,}53$$

et, pour un ancien de 75 ans, estimé en ce moment 9 fr :

$$25 \times \overset{(\text{II})}{0{,}375} - 9 = 0^f{,}38.$$

68. Tableau schématique des réserves détruites. — Le tableau suivant coordonne les opérations et facilite le décompte général.

TABLEAU.

RÉSERVES.	AGE AU MOMENT de l'incendie.	VALEUR MOYENNE au moment de l'incendie.	DÉPRÉCIATION BRUTE PAR ARBRE, escomptée pour le moment actuel.	DÉPRÉCIATION NETTE PAR ARBRE, escomptée pour le moment actuel.
	ans.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
Baliveau.	25	0,15	1,32	1,17
Moderne.	50	2 »	3,53	1,53
Ancien	75	9 »	9,38	0,38
Bis-ancien.	100	25 »	»	»

Cet état est trop sommaire pour représenter la réalité avec une approximation suffisante. Maintenant que l'exposition de la méthode est faite, quelques détails nous rapprocheront de la vérité.

69. Tableau réel des réserves détruites. — Quand l'expertise porte sur une grande quantité d'arbres, l'attribution d'un prix moyen à chaque classe de réserves est utile et assez juste; mais rien n'empêche de répéter le calcul de l'escompte pour chaque sujet en lui laissant son estimation propre. D'ailleurs, dans la pratique, même en se gardant de tomber dans la minutie, il faut faire la distinction des essences, établir au moins deux catégories : service et industrie.

On doit aussi observer que, dans la plupart des forêts, les réserves ne passent pas d'une classe à l'autre avec la régularité dont les dote l'état ci-dessus ; un certain nombre d'entre elles restent modernes pendant deux révolutions; de même pour les anciens.

Rarement le sauvetage atteint la valeur intrinsèque des bois ; le plus souvent, après un sinistre rendant le recepage indispensable, les marchands baissent leurs offres pour profiter de l'obligation où se trouve le propriétaire de vendre à tout prix.

Les sommes calculées plus haut se rapportent à la *dépréciation* due à un abatage prématuré. Certaines circonstances

ajoutent des frais accessoires : repeuplement, etc. ; on en parlera plus loin ; pour le moment il suffit d'en signaler l'existence.

Ces observations nous mettent à même de compléter le tableau précédent et de donner au décompte la disposition suivante, plus précise :

RÉSERVES.	AGE au moment de l'incendie.	VALEUR MOYENNE, NORMALE.		PRIX DE VENTE APRÈS L'INCENDIE (Sauvetage).		DÉPRÉCIATION BRUTE, ESCOMPTÉE pour le moment actuel.		DOMMAGE par ARBRE.	
		Chêne.	Hêtre et divers.	Chêne.	Hêtre et divers.	Chêne.	Hêtre et divers.	Chêne. — Col. 7 — col. 5.	Hêtres et divers. — Col. 8 — col. 6.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ans.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.	fr. c.
Baliveaux.	25	0,15	0,15	0,10	0,10	1,06	0,63	0,96	0,53
Modernes. 0m,30 à 0m,89	50	1,50	1 »	1 »	0,70	2,82	1,70	1,82	1 »
— . . 0 ,90 à 1 ,19	75	6 »	3 »	4 »	2 »	7,50	4,50	3,50	2,50
Anciens. . 1 ,20 à 1 ,49	100	20 »	12 »	?	?	»	»	»	»
— . 1 ,50 à 1 ,79	125	43 »	25 »	»	»	»	»	»	»
Bis-anciens	150	?	?	»	»	»	»	»	»

70. Discussion de la méthode du calcul individuel des réserves. — Le moyen si simple d'évaluation, qu'on vient de voir, s'applique au cas le plus fréquent : celui d'un incendie brûlant quelques réserves disséminées. Tout en n'étant pas d'une exactitude mathématique, il donne cependant avec une approximation largement suffisante le montant du dégât occasionné ; l'article 77 le prouvera. La rigueur absolue est illusoire dans une matière dont le point de départ est une constatation expérimentale, assez vague en somme, et une appréciation permettant de sensibles divergences. Quelle que soit leur habileté, des marchands de bois diffèrent dans l'estimation d'une coupe. Leur désaccord, faible dans les conditions normales, augmentera si, aux éléments ordinaires assez bien connus, s'ajoute l'aléa de la plus ou moins grande intensité des atteintes du feu.

On pourrait objecter que toutes les réserves ne sont pas

conservées jusqu'à cent ans. C'est vrai, mais ce terme n'est qu'une moyenne. Un certain nombre d'arbres seront maintenus jusqu'à 125 et 150 ans pour les chênes et jusqu'à 125 ans pour quelques divers, des érables par exemple; il y aura compensation dans une certaine mesure. Toutefois rien n'empêche d'avoir égard à cette remarque, juste en principe. Quand le matériel en vaudra la peine, l'expert tiendra compte de la consistance du peuplement, de la distribution des essences, de l'avenir de certains sujets, etc... Si la futaie est rare, il peut équitablement en conserver tous les représentants ou n'en abandonner qu'un cinquième, par exemple, à chacune des exploitations qui précèdent le terme fixé de cent ans. Quand la réserve est normale et que le rapport entre l'accroissement et la révolution se trouve à peu près du double, les probabilités d'un bon balivage en font abandonner environ la moitié. Si elle est excessive, cette proportion s'augmente encore. Ces considérations seront reprises et détaillées au n° 82.

D'ailleurs, il est raisonnable de mettre le propriétaire lésé dans la situation la moins désavantageuse; c'est à l'auteur de l'incendie à faire la preuve, lorsqu'il y a doute, que les arbres détériorés n'étaient ni vigoureux, ni bien conformés, ni en état d'atteindre un âge avancé.

Enfin, admettons que la moitié des réserves ne soit plus maintenue que pendant une ou deux révolutions : les résultats ne s'éloigneront pas d'une façon très sensible de ceux consignés au tableau ci-dessus. En effet, au taux de 4 p. 100, entre les exploitations, à 100 ans et à 75 ans, de deux baliveaux actuels chêne ou hêtre, la différence de rendement est de $0^{f},20$, en tenant compte de la production ligneuse qui prendra la place de l'arbre coupé avant le siècle.

CHÊNE.

$$20 \times \overset{(11)}{0,0528} = 1^{f},056$$

$$6 \times 0,141 + 0,15 \times \overset{(11)}{0,0528} = 0,854$$

$$0^{f},202$$

HÊTRE.

$$12 \times 0,0528^{(II)} = 0^f,634$$
$$3 \times 0,141 + 0,15 \times 0,0528^{(II)} = 0,431$$
$$0^f,203$$

L'écart reste encore de 0 fr. 20 c. entre deux hêtres coupés l'un à 100, l'autre à 50 ans.

$$12 \times 0,0528^{(II)} = 0^f,63$$
$$1 \times 0,375 + 1 \times 0,0528^{(II)} = 0,43$$
$$0^f,20$$

Son maximum est de 0 fr. 55 c. pour des modernes de 50 ans coupés prématurément à 75 ans.

$$20 \times 0,141^{(II)} = 2^f,82 \qquad 12 \times 0,141^{(II)} = 1^f,69$$
$$6 \times 0,375 + 0,15 \times 0,141 = 2,27 \qquad 3 \times 0,375 + 0,15 \times 0,141 = 1,14$$
$$0^f,55 \qquad 0^f,55$$

Avec une exploitabilité poussée à 125 ans ou bien à des taux plus élevés qui conviennent mieux aux réserves, ces nombres deviennent beaucoup plus faibles; ainsi, pour les chênes, entre les exploitations, normale à 125 ans et anticipée à 75 ans, la différence est nulle pour un baliveau et de 0 fr. 02 c. pour un moderne. Au taux de 5 p. 100 le maximum de 0 fr. 55 trouvé plus haut se réduit à 0 fr. 14 ou à zéro.

Si, malgré tout, ces évaluations sont contestées, on emploiera une autre méthode développée au n° 77, ne laissant place qu'à un minimum d'hypothèses puisqu'elle est l'application du plan de balivage. Elle repose sur la connaissance préalable de la perte due à la destruction d'une catégorie entière de réserves; nous allons donc l'étudier.

DESTRUCTION D'UNE CLASSE ENTIÈRE DE RÉSERVES

71. Plan de balivage. — Lorsqu'un taillis sous futaie est entièrement détruit et que toutes les réserves doivent être abattues, l'embarras diminue en ce sens qu'un règlement explicite est appelé à remplacer les suppositions des experts et leur classement en sujets aptes à vivre jusqu'à tel ou tel âge ou bien à abattre prématurément. Cette ordonnance, dont l'autorité se substitue aux avis personnels, sujets sinon à caution du moins à débat, est le *plan de balivage* adopté par l'aménagement ou par les usages de la région. Son observance témoigne d'un désir efficace de conciliation et d'équité ; elle coupe court à toute contestation sérieuse. Les tableaux ci-après sont difficilement attaquables, car ils réduisent les hypothèses au minimum et se basent presque exclusivement sur des moyennes ainsi que sur les principes de la sylviculture, d'application usuelle dans la plupart des domaines bien traités. On opère de la façon suivante :

Le plan de balivage dans la forêt considérée recommande de réserver à l'hectare 120 baliveaux, 60 modernes et 10 anciens et d'exploiter tout le matériel en excédent ; cela revient à abandonner autant de vieux bois qu'on ajoute de baliveaux, en se conformant à l'ordre suivant : abattre les chênes quand ils dépérissent, sont mal conformés ou trop serrés ; les hêtres

et les « divers » dès qu'ils passent à l'état d'anciens, sauf exceptions; limiter les modernes « divers » environ au cinquième du total de leur classe.

Dans la pratique un plan de balivage est surtout une indication; il n'implique pas une obligation formelle. Au cas particulier d'un incendie, l'expert devra le considérer comme impératif, car il constitue sa sauvegarde contre les objections.

72. Mécanisme du balivage dans une forêt où l'on classe les réserves par âges. — Passage des réserves d'une catégorie à l'autre. — La répartition de la futaie en baliveaux, modernes et anciens, est peu familière; on n'étudie guère, théoriquement, le passage d'une catégorie à l'autre, non plus que la proportion des abandons par rapport aux sujets réservés. Le mécanisme en a été détaillé bien rarement; aussi n'est-il pas superflu de décomposer cette exploitation en tableaux; ils rendront beaucoup plus claires les transformations successives des baliveaux, d'une part en modernes de divers diamètres et en anciens, d'autre part en abandons de telle ou telle classe.

Au récolement, une coupe normale d'un hectare porte 120 baliveaux de $0^m,20$ à $0^m,55$; 60 modernes de $0^m,60$ à $1^m,15$; 10 anciens de $1^m,20$ et au-dessus.

Voyons d'abord les peuplements à végétation rapide ou bien les forêts où l'on donne la qualification d'« ancien » aux arbres de trois âges, quelle que soit leur grosseur. Au bout de chaque révolution, les 120 baliveaux deviennent des modernes; les 60 modernes passent à l'état d'anciens; les 10 anciens sont bis-anciens ou vieilles écorces. On enrichit de nouveau la coupe de 120 baliveaux pour lui enlever ce même nombre d'arbres exploitables en choisissant d'abord les 10 bis-anciens, puis le surplus (50) des anciens qui dépasse le nombre (10) recommandé par le plan de balivage, enfin la quantité de modernes (60) nécessaire pour égaler le total des abandons à celui des 120 baliveaux ajoutés; ici ce

nombre est identique à celui des modernes réservés, mais c'est une simple coïncidence, car il varie proportionnellement aux baliveaux et non aux modernes. L'état suivant résume le détail de l'opération :

COUPE NORMALE d'un hectare au récolement.		MÊME COUPE 25 ANS PLUS TARD			MÊME COUPE 50 ANS plus tard.
		AVANT le balivage.	APRÈS LE BALIVAGE.		
			Réserve.	Abandon.	
Baliveaux.	120	?	120	»	Constitution identique.
Modernes	60	120	60	60	
Anciens.	10	60	10	50	
Bis-anciens	»	10	»	10	
TOTAUX. . . .	190	190	190	120	

73. Coefficients de déchet ou de réserve. — Abaissement corrélatif des prix. — C'est avec intention que, dans les exemples qui vont suivre, nous nous conformerons strictement à ce plan sans introduire ce que MM. Burel [18] et Watier [123] appellent « coefficient de déchet » ou « coefficient de réserve ». Dans la réalité, des accidents météoriques, d'exploitation ou biologiques produisent une perte d'environ 20 p. 100 sur les baliveaux et 3 p. 100 sur les modernes, nulle ou exceptionnelle sur les anciens. Dans une expertise il serait juste de la défalquer; mais ici ce serait ajouter un élément de confusion à une matière déjà assez ardue. Les raisonnements perdraient à cette complication; elle offre peu d'utilité puisqu'elle est d'ordre physiologique; notre but actuel est de donner uniquement des méthodes de calcul. La discussion n'en conservera pas moins son exactitude parce qu'il existe un moyen de tenir compte de ce déchet tout en ne s'en surchargeant pas.

Après la correction, le tableau deviendrait :

COUPE NORMALE D'UN HECTARE au récolement.		DÉCHET.	MÊME COUPE 25 ANS PLUS TARD — AVANT le balivage.	APRÈS LE BALIVAGE. — Réserve.	Abandon.
Baliveaux	120	20 p. 100 = 24	»	120	»
Modernes	60	3 — = 2	96	60	36
Anciens	10	»	58	10	48
Bis-anciens	»	»	10	»	10

Mais la situation ne serait ni parfaitement ni complètement présentée de cette façon, car les arbres ne disparaissent pas ainsi sans donner quelques produits. Il est préférable, pour la clarté de la démonstration, de ne rien enlever aux nombres de réserves et de réduire simplement leurs prix.

Une certaine partie des chablis et bois dépérissants se réalisera à des époques échelonnées sur toute la durée de la révolution. Cependant, pour faire la part des faux frais, donnons à ces sujets la valeur qu'ils possédaient lors de la vente de la coupe et non celle, supérieure, qu'ils auraient acquise plus tard en se rapprochant de leur terme normal d'abatage.

Grâce à l'addition des arbres enlevés avant leur maturité, l'exploitation fournira :

36 modernes + 24 baliveaux chablis
48 anciens + 2 modernes — .

3 fr. 20 et 10 fr. 35 sont les valeurs réelles, résultant de la vente. Le résultat pécuniaire sera le même, à quelques centimes près, si, au lieu de détailler

36 modernes à $3^{f},20$ + 24 chablis à $0^{f},15$ = $118^{f},80$
48 anciens à 10,35 + 2 — à 2 » = 500,80
$619^{f},60$

on écrit, comme au n° 44 :

60 modernes à 2 fr. = 120 fr.
50 anciens à 10 = 500
620 fr.

Or, cette opération a été faite dans l'analyse du taillis sous futaie présenté comme exemple. Les nouveaux prix ont l'avantage de faciliter les calculs; d'autre part, leur emploi ne retire rien à l'exactitude des états précédents. Par conséquent, ceux-ci peuvent être adoptés sans scrupule : ils sont justes au point de vue *argent,* ce qui est l'important; ils sont clairs au point de vue de la *répartition des réserves,* ce qui est indispensable.

74. Destruction des baliveaux. — Supposons qu'un incendie, survenant au moment de l'exploitation, détruise : 1° le taillis, 2° les baliveaux.

1° Il n'y a pas à compter le taillis puisque la hache, en l'abattant, remplace le recepage et rend aux souches leur vitalité. Peut-être le marchand formulera-t-il une revendication contre l'auteur de l'incendie si le bois est abîmé, mais ce sera exceptionnel et en tout cas n'intéressera pas directement le propriétaire de la forêt.

2° Les tableaux ci-dessous montrent la restauration de la futaie s'opérant de balivage en balivage; les classes de réserves qui manquent forment la perte.

COUPE au moment de l'incendie.	1re RÉVOLUTION après l'incendie.			2e RÉVOLUTION après l'incendie.			3e RÉVOLUTION après l'incendie.		
	Avant le balivage.	Après le balivage.		Avant le balivage.	Après le balivage.		Avant le balivage.	Après le balivage.	
		Réserve.	Abandon.		Réserve.	Abandon.		Réserve.	Abandon.
Baliveaux brûlés. 120	»	120	»	»	120	»	»	120	»
Modernes 60	»	»	perte 60	120	60	60	120	60	60
Anciens 10	60	10	50	»	»	perte 50	60	10	50
Bis-anciens . . . »	10	»	10	10	»	10	»	»	perte 10

A la quatrième révolution, c'est-à-dire au bout de 100 ans, la coupe sera complètement reconstituée dans les mêmes conditions économiques qu'avant le désastre.

25 ans après l'incendie la perte sera de 60 modernes à 2 fr. soit 120 fr.
50 — — 50 anciens 10 — 500
75 — — 10 bis-anciens 25 — 250

Ces sommes de 120, 500 et 250 fr., escomptées respectivement pour 25, 50 et 75 ans, au taux du taillis sous futaie soit 4 p. 100, donnent la perte subie.

	$120 \times \overset{(11)}{0{,}375} = 45$	
	$500 \times 0{,}141 = 70{,}5$	$128^{f},70$
	$250 \times 0{,}0528 = 13{,}2$	
Il y a lieu d'en retrancher le sauvetage		10
	Dommage causé.	$118^{f},70$

Le taux de 4 p. 100 vient d'être employé; il le sera encore dans les six articles suivants; en vérité, ce n'est pas celui qui s'applique à la futaie; le n° 85 le démontrera. Mais pour l'instant il ne s'agit que de poser les règles, d'apporter la plus grande simplicité possible dans l'explication des principes. La présente remarque suffit pour mettre en éveil lors des applications pratiques.

Au n° 50, on a réfuté l'objection qui pourrait être faite sur l'*incertitude des rendements dans un avenir trop éloigné :* « Le premier revenu est assuré, autant du moins que l'homme est capable de garantir une chose de cette nature; le second s'estime encore avec assez de vraisemblance. Au delà, c'est le doute. » — C'est vrai; mais, grâce au jeu des intérêts, l'influence, dans les calculs, de ces prix à percevoir au bout d'un long laps de temps diminue vite et devient inférieure à celle des autres erreurs possibles. En admettant par exemple, dans l'opération ci-dessus, que les espérances de la troisième révolution ne se réalisent pas entièrement et qu'au lieu d'avoir 250 fr. on ait un tiers en moins, soit 167 fr., le taux baisserait aussitôt d'environ 0, 5 p. 100. On évaluerait le préjudice à $167 \times 0{,}0758 = 12$ fr. 70 c. La différence de 0 fr. 50 (13,2-12,7) est insignifiante. La méthode se montre donc sûre.

75. Destruction des modernes. — Si l'incendie, surve-

nant au moment de l'exploitation, détruit tous les modernes, un tableau analogue au précédent indique les pertes successives.

COUPE AU MOMENT de l'incendie.		1re RÉVOLUTION APRÈS L'INCENDIE.			2e RÉVOLUTION APRÈS L'INCENDIE.		
		Avant le balivage.	Après le balivage. Réserve.	Après le balivage. Abandon.	Avant le balivage.	Après le balivage. Réserve.	Après le balivage. Abandon.
Baliveaux	120	»	120	»	»	120	»
Modernes brûlés .	60	120	60	60	120	60	60
Anciens	10	»	»	perte 50	60	10	50
Bis-anciens	»	10	»	10	»	»	perte 10

Dès la troisième révolution la futaie est rétablie.

25 ans après l'incendie la perte sera de 50 anciens à 10 fr. soit 500 fr.
50 — — 10 bis-anciens à 25 — 250

Ces sommes de 500 et 250 fr., escomptées respectivement pour 25 et 50 ans, forment le montant des dégâts.

$$\left.\begin{array}{l} 500 \times \overset{(11)}{0{,}375} = 187{,}50 \\ 250 \times 0{,}141 = \ \ 35{,}25 \end{array}\right\} 222^{f}{,}75$$

Il y a lieu d'en retrancher le sauvetage 84

Préjudice causé . . . . $138^{f},75$

76. Destruction des anciens. — Quand les anciens sont brûlés au moment de l'exploitation, la même méthode montre la futaie reconstituée au bout de deux révolutions, après une perte de 10 vieilles écorces 25 ans après l'incendie, soit 250 fr. qui, escomptés pour 25 ans, deviennent :

$$250 \times \overset{(11)}{0{,}375} = 93^{f}{,}75$$

A retrancher le sauvetage 70

Indemnité à payer. . . . . . $23^{f},75$

77. Comparaison entre ces méthodes et celle du n° 67. — Cette étude générale de tous les cas susceptibles

de se présenter fournit, pour la destruction de quelques réserves, une nouvelle méthode d'évaluation du dommage. Celle-ci ne change pas notablement les chiffres de l'estimation directe par laquelle débute le chapitre des taillis sous futaie; mais, étant établie sur la masse de la classe à laquelle appartiennent les arbres atteints et découlant de l'application du plan d'aménagement, elle ne livre plus aucune prise aux contestations. Les calculs antérieurs ont donné les sommes :

	BALIVEAUX.	MODERNES.	ANCIENS.
Indemnité brute	$\frac{128,7}{120} = 1^f,07$	$\frac{222,75}{60} = 3^f,71$	$\frac{93,75}{10} = 9^f,38$
Sauvetage retranché. . .	$\frac{10}{120} = 0,08$	$\frac{84}{60} = 1,40$	$\frac{70}{10} = 7$
Indemnité nette pour un arbre.	$0^f,99$	$2^f,31$	$2^f,38$

Le procédé du n° 67 conduit à des résultats peu différents.

Appliquons-lui les mêmes unités de base et la même durée dans les phases végétatives: le baliveau aurait atteint à 100 ans les dimensions d'ancien et un prix de 25 fr.; à 125 ans, il aurait valu 43 fr.; or, l'escompte pour 75 ans donne 1 fr. 24 et celui pour un siècle donne 0 fr. 77. Leur moyenne est presque exactement l'indemnité de 0 fr. 99, trouvée ci-dessus.

En doublant son âge, le moderne de 50 ans serait devenu ancien; or, 25 fr. escomptés pour ce laps de temps donnent, sauvetage déduit, 2 fr. 20, nombre bien proche des 2 fr. 31 trouvés plus haut. Enfin, pour l'ancien dont l'élévation à l'état de vieille écorce demanderait 25 ans, on retomberait, par l'escompte, exactement sur 2 fr. 38 c. comme ci-dessus. Par conséquent, dans les cas ordinaires, on pourra se dispenser de la longue et minutieuse reconstitution totale des classes de réserves dont font partie les sujets brûlés; le premier procédé, beaucoup plus simple, suffira.

78. Balivage dans un taillis sous futaie où l'on classe les réserves par grosseurs. — Les cadres, dans lesquels jusqu'à présent est entrée la réserve, sont purement théoriques ; ce sont des schémas squelettiques, ramenés à leur plus simple expression pour rendre l'explication commode. Dans la réalité, la végétation n'est pas aussi régulière. L'exemple suivant montrera une de ses variations habituelles ; toutes les autres qui pourront se présenter seront aisément traduites en chiffres par un raisonnement analogue.

Presque toujours les terrains présentent des différences de fertilité telles que, dans des coupes voisines et même dans une seule coupe, les âges ne se distinguent pas aisément. Pour éviter la confusion aux balivages et aux récolements, on est amené à *classer les réserves* uniquement *d'après leur grosseur*. C'est certainement la manière d'opérer la plus pratique. Chaque fois qu'on a étudié de près les taillis sous futaie, qu'on a approfondi leur fonctionnement comme l'ont fait, entre autres, MM. Watier[124] et de Sury d'Aspremont, on a raisonné sur les diamètres, les âges n'étant invoqués que pour ajouter la notion du taux de placement aux considérations techniques.

A peu près partout en France les baliveurs attribuent trois classes de circonférences aux modernes, soit 0m,60 — 0m,80 et 1 mètre, soit 0m,50 — 0m,75 et 1 mètre ; ils comptent les anciens à partir de 120 ou de 125. Conformons-nous à cet usage.

L'examen des cernes annuels sur les arbres abattus dans le canton considéré et la comparaison des calepins de balivage apprennent que les réserves montent d'une classe de circonférence (0m,20) en douze ou treize ans, soit de deux classes en une révolution de 25 ans. Dans la nature, cette simultanéité de grossissement pour toutes les essences, quel que soit leur âge, ne se rencontre pas ; l'accroissement mesuré sur le rayon diminue peu à peu. Il faudrait réduire proportionnellement la vitesse de progression sur les tableaux ci-

dessous, dont le nombre devrait par contre être augmenté pour tenir compte des différences biologiques; mais peu importe: leur multiplication ne comporte aucune difficulté nouvelle. Le principe n'étant en rien modifié par les arrangements partiels, il est préférable à tous égards de simplifier la démonstration.

Que deviennent les réserves existant sur le parterre immédiatement après la coupe? Les modernes ayant trois catégories, un tiers d'entre eux (20) sera marqué moderne 2 fois; les deux autres tiers (40) passeront à l'état d'anciens en une révolution. Voici le détail:

Au récolement une coupe normale d'un hectare porte :

120 baliveaux de $0^m,20$ à $0^m,40$
60 modernes . { 20 de $0^m,60$; 20 de 0 ,80 ; 20 de 1 mètre }
10 anciens de $1^m,20$ et au-dessus.

25 ans plus tard, les 120 baliveaux seront devenus modernes; les 20 modernes de 60 mesureront 1 mètre sans changer de classe, de sorte qu'il y aura 120 + 20 modernes; les 40 autres de $0^m,80$ et 1 mètre seront passés à l'état d'anciens. Les 10 anciens seront appelés vieilles écorces ou bis-anciens. Par suite l'abandon normal enlèvera 60 + 20 modernes et, forcément, 40 anciens ou bis-anciens (60 — 20) et non pas 60 (50 + 10), nombre égal aux modernes, comme on l'énonce presque toujours par une simplification excessive. On aura :

COUPE NORMALE D'UN HECTARE avant le balivage.		MÊME COUPE 25 ANS PLUS TARD.		MÊME COUPE 50 ANS PLUS TARD.
		Réserve.	Abandon.	
Baliveaux	»	120	»	Constitution identique.
Modernes. . . . . {120, 20}	140	60	80	
Anciens	40	10	30	
Bis-anciens.	10	»	10	
	190	190	120	

79. Destruction de toutes les réserves de ce taillis sous futaie. — Le relevé de la circonférence et de la valeur moyenne des réserves brûlées a fourni les résultats ci-dessous :

CIRCONFÉRENCE à 1,30.	BALIVEAUX.			MODERNES.			ANCIENS.			VALEUR		
										PAR ARBRE.		
	Chêne.	Hêtre.	Divers.	Chêne.	Hêtre.	Divers.	Chêne.	Hêtre.	Divers.	Chêne.	Hêtre et divers.	totale.
										fr.	fr.	fr.
20	5	15	20	»	»	»	»	»	»	0,10	0,10	6
40	25	15	20	»	»	»	»	»	»	0,20	0,20	12
60	»	»	»	10	5	5	»	»	»	0,80	0,70	15
80	»	»	»	12	4	4	»	»	»	2	1,40	35,2
100	»	»	»	12	6	2	»	»	»	4	2	64
120	»	»	»	»	»	»	3	»	»	8	3,50	24
140	»	»	»	»	»	»	2	1	1	16	9,50	51
160	»	»	»	»	»	»	1	»	»	25	14	25
180	»	»	»	»	»	»	1	»	»	35	20	35
200	»	»	»	»	»	»	1	»	»	50	30	50
220	»	»	»	»	»	»	»	»	»	70	40	
240	»	»	»	»	»	»	»	»	»	90		
												317,20

Si ces réserves n'avaient pas disparu prématurément, on les aurait réalisées aux révolutions suivantes :

(*Voir tableau page 205.*)

Admettons que les marchands n'aient pas abusé de la situation pour acheter à vil prix et que le propriétaire ait eu la chance de recevoir pour sa futaie la somme de 317 fr. 20 c. Sans l'incendie il en aurait retiré 707 fr., 616 fr., 486 fr., 125 fr. et 200 fr. respectivement au bout de 25, 50, 75, 100 et 125 ans. Ces sommes escomptées pour le moment actuel deviennent, au taux de 4 p. 100 :

$$\begin{aligned} 707 \times 0{,}375^{(11)} &= 265^{f}13 \\ 616 \times 0{,}141 &= 86{,}86 \\ 486 \times 0{,}0528 &= 25{,}66 \\ 125 \times 0{,}0198 &= 2{,}47 \\ 200 \times 0{,}0074 &= 1{,}48 \\ \hline & \quad 381^{f}60 \end{aligned}$$

CIRCONFÉRENCE à 1m,30.	1re RÉVOLUTION succédant à l'incendie.									2e RÉVOLUTION après l'incendie.									3e RÉVOLUTION après l'incendie.						4e RÉVOLUTION					5e RÉVOLUTION.		
	Modernes.			Anciens.			Arbres réalisés.			Modernes.			Anciens.			Arbres réalisés.			Anciens.			Arbres réalisés.			Anciens.		Arbres réalisés.			Arbres réalisés.		
							Nombre.									Nombre.						Nombre.					Nombre.			Nombre.		
	Chêne.	Hêtre.	Divers.	Chêne.	Hêtre.	Divers.	Chêne.	Hêtre et divers.	Valeur.	Chêne.	Hêtre.	Divers.	Chêne.	Hêtre.	Divers.	Chêne.	Hêtre et divers.	Valeur.	Chêne.	Hêtre.	Divers.	Chêne.	Hêtre et divers.	Valeur.	Chêne.	Divers.	Chêne.	Hêtre et divers.	Valeur.	Chêne.	Hêtre et divers.	Valeur.
									fr.									fr.						fr					fr.			fr.
60	9	7	4	»	»	»	16	24	30	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
80	13	3	4	»	»	»	12	28	63	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
100	10	5	5	»	»	»	»	»	»	9	7	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
120	»	»	»	3	1	1	9	6	93	»	»	»	5	»	1	8	6	85	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
140	»	»	»	2	»	»	10	8	236	»	»	»	2	»	»	8	10	223	2	1	1	7	9	197	»	»	»	»	»	»	»	»
160	»	»	»	1	»	»	2	»	50	»	»	»	1	»	»	2	2	78	1	»	»	4	1	114	»	»	»	»	»	»	»	»
180	»	»	»	1	»	»	1	2	75	»	»	»	»	»	»	2	»	70	1	»	»	1	»	35	1	1	1	1	55	»	»	»
200	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	50	1	»	»	»	»	»	»	»
220	»	»	»	»	»	»	1	»	70	»	»	»	»	»	»	1	»	70	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	70	1	»	110
240	»	»	»	»	»	»	1	»	90	»	»	»	»	»	»	1	»	90	»	»	»	1	»	90	»	»	»	»	»	1	1	90
									707									616						486					125			200

La perte subie du fait des réserves est donc 381,60 — 317,20 = 64 fr. 40 c.

Cette question a été effleurée dans une Revue, mais en calculant la valeur des arbres comme s'ils devaient tous être réalisés à la fin de la première révolution succédant à l'incendie ; or, ce délai est trop court pour la plupart d'entre eux, surtout les chênes qui n'auraient atteint ni leur plus grand accroissement moyen ni leur maximum de valeur.

INCENDIE D'UN TAILLIS SOUS FUTAIE AU MILIEU DE LA RÉVOLUTION

80. — Reconstitution de la futaie.
81. — Faiblesse des baliveaux. — Diminution de l'allongement des réserves.
82. — Réserve normale. — Contrôle. — Coefficient d'accroissement.

80. Reconstitution de la futaie. — Si l'incendie a lieu dix ans par exemple après l'abatage et détruit tous les baliveaux, la reconstitution de la futaie sera plus longue parce qu'à la fin de la première révolution écourtée, succédant au sinistre, le taillis de 15 ans sera incapable de fournir des baliveaux assez forts; on pourra le couper à blanc étoc à ce moment ou le maintenir sur pied jusqu'à la fin de la deuxième révolution; la décision à prendre dépendra des essences ainsi que du prix des marchandises dans la localité. Le dommage se calculera d'après les méthodes du n° 64 ou du n° 66. L'article 65 a discuté cette question. A ses arguments il convient d'ajouter une nouvelle considération dont l'importance peut devenir prépondérante : les baliveaux issus du recrû de 40 ans seront bien supérieurs à ceux fournis par le taillis de 25 ans. Les experts se détermineront après avoir comparé les résultats des diverses combinaisons.

Quant à la réserve, les tableaux ci-après montrent ses pertes successives et les étapes par lesquelles passe sa réfection.

COMPOSITION à 10 ans au moment de l'incendie.		1re RÉVOLUTION (écourtée) 15 ans après l'incendie.			2e RÉVOLUTION 40 ans après l'incendie.			3e RÉVOLUTION 65 ans après l'incendie.			4e RÉVOLUTION 90 ans après l'incendie.		
		Avant balivage.	Après balivage.		Avant balivage.	Après balivage.		Avant balivage.	Après balivage.		Avant balivage.	Après balivage.	
			Réserve.	Abandon.		Réserve.	Abandon.		Réserve.	Abandon.		Réserve.	Abandon.
Baliveaux .	120 brûlés.	»	»	»	»	120	»	»	120			120	
Modernes .	60	»	»	perte 60	»	»	perte 60	120	60	60	120	60	60
Anciens . .	10	60	10	50	»	»	perte 50	»	»	perte 50	60	10	50
Bis-anciens.		10	»	10	10	»	10	»	»	perte 10	»	»	perte 10

A la cinquième révolution, 115 ans après l'incendie, la coupe aura repris son état primitif.

15 ans après l'incendie, c'est-à-dire à la fin de la 1re révolution (écourtée) la perte sera de	60 modernes à $2^f = 120^f$	
15 + 25 ans après l'incendie, c'est-à-dire à la fin de la 2e révolution (écourtée) la perte sera de.	60 modernes à 2 50 anciens à 10	620
15 + 2 × 25 ans après l'incendie, c'est-à-dire à la fin de la 3e révolution (écourtée) la perte sera de.	50 anciens à 10 10 bis-anciens à 25	750
15 + 3 × 25 ans après l'incendie, c'est-à-dire à la fin de la 4e révolution (écourtée) la perte sera de.	10 bis-anciens à 25	250

Ces sommes doivent être escomptées pour 15, 40, 65 et 90 ans.

120 × 0,555 (11) = 66^f,6 620 × 0,208 = 129 ,» 750 × 0,0781 = 58 ,6 250 × 0,0293 = 7 ,3	. . . . . .	261^f,50
A déduire le sauvetage		17 »
Préjudice subi par la futaie .		244^f,50

Quand les réserves sont classées par grosseurs au lieu de

l'être par âges, les tableaux se compliquent, mais le principe et la méthode restent les mêmes ; après les exemples ci-dessus il est inutile de s'y attarder.

En admettant que les baliveaux brûlés aient été recepés puis aient produit quelques rejets, la production, pendant 15 ans, de ce recrû affaibli d'ailleurs par le feu sera tellement insignifiante qu'il est superflu d'en tenir compte.

81. Faiblesse des baliveaux. — Diminution de l'allongement des réserves. — L'incendie a lieu à 5 ans par exemple et détruit le recrû sans atteindre la futaie.

FAIBLESSE DES BALIVEAUX TROP JEUNES.

On estime le dommage causé au taillis comme il a été indiqué au n° 64 ou bien au n° 66.

A la fin de la révolution, c'est-à-dire dans vingt ans, les perches seront jugées, dans l'ensemble, assez fortes pour être marquées baliveaux. Cependant l'isolement courbera ou brisera un certain nombre d'entre elles, supposons le tiers. Le coefficient de déchet habituel étant un cinquième dans la forêt considérée, le dommage résultant de la faiblesse exceptionnelle des baliveaux due à la coupe prématurée sera de $\left(\frac{1}{3}-\frac{1}{5}\right) 120 = \frac{2}{15} 120$, soit 16. L'indemnité se calculera pour ces 16 baliveaux de la même manière qu'au n° 79. L'annexe D en donne un exemple.

Si le taillis ne renferme pas les éléments d'un balivage convenable, il sera coupé à blanc étoc ou, mieux, on le laissera vieillir jusqu'à la prochaine révolution. Le dommage résultant de la privation de baliveaux s'évaluera comme à l'article précédent.

DIMINUTION DE L'ALLONGEMENT DE LA FUTA'E.

Les réserves acquièrent de la valeur par l'allongement de leur fût, lequel ne peut être obtenu, pratiquement et sans tare, que par l'élévation du taillis. La résection artificielle des branches, tentée par bien des sylviculteurs, a causé des déboires ; les derniers essais, poursuivis par M. Mer, n'ont pas encore reçu la consécration du temps. C'est un des motifs sur lesquels s'appuie M. Mélard pour conseiller les longues révolutions : « A l'état d'isolement, la longueur du tronc d'un arbre n'augmente plus, c'est-à-dire que, sorti du taillis qui l'a formé, le baliveau n'accroît plus la partie dénudée de son fût. Il faut par conséquent que celle-ci, au moment de l'abatage, soit aussi haute que possible, par suite provienne d'exploitations à longues révolutions.

« L'allongement des fûts a encore un autre avantage : en éloignant les cimes du sol, il rend le couvert des réserves beaucoup moins dommageable. »

Cette remarque ne vise que l'action du taillis sur lui-même. Les deux autres causes d'allongement du tronc des arbres subsistent : poussée du sous-étage sous les réserves, couvert de la cime faisant périr ses propres branches basses. Il n'y a pas ici à s'occuper de ce dernier effet : il est indépendant des incendies ; mais ceux-ci font entrer en jeu les autres influences.

Coupé avant son exploitabilité normale, le nouveau recrû succédant au recepage n'atteindra pas sa hauteur ordinaire ; il n'opérera pas aussi complètement l'élagage naturel du tronc des jeunes réserves. Les branches basses, dont la chute n'aura pas eu lieu, continueront à grossir, empêchant d'utiliser en bois d'œuvre la portion du fût sur laquelle elles sont insérées. Si elles sèchent ensuite sur les sujets qu'on gardera pendant une troisième ou une quatrième révolution, ce sera pour laisser un gros trou, un vice. De toute manière,

soit par leur présence soit par la nécrose de leur chicot, elles déprécieront la bille supérieure du fût, qui sera incapable de fournir autre chose que du chauffage. Le prix de l'unité à appliquer à ce dégât sera la différence entre les deux valeurs : mètre cube de bois d'œuvre et mètre cube de chauffage.

C'est l'âge du recrû provenant du recepage qui déterminera le préjudice quand la coupe viendra en cours à la date fixée par l'aménagement. A son exploitabilité habituelle, l'ensemble du taillis considéré atteint 8 mètres de hauteur compacte, en négligeant les pousses terminales isolées. A vingt ans, son élévation n'est que de $6^m,50$. L'élagage des réserves perdra, de ce fait, au moins les deux tiers de la différence, soit un mètre. Cette observation physiologique est corroborée par l'examen des coupes particulières voisines placées dans des conditions identiques d'exposition, d'altitude, de sol, consistance et composition. Dans celles qui sont vendues à 20 ans, les futaies moyennes, au lieu d'avoir des troncs de 6 à 7 mètres comme dans notre forêt, en ont de 5 à 6 mètres sous branches.

Pendant une révolution de 25 ans, l'accroissement de circonférence est d'environ $0^m,40$. Nous ne disconvenons pas qu'une régularité absolue de ce genre n'existe guère dans la nature ; il faudrait pratiquement dresser deux ou trois tableaux analogues aux suivants ; mais nous simplifions pour ne pas allonger l'exemple : la théorie n'en est point modifiée.

On ne comptera ni les chênes âgés de plus de 60 ans, ni les hêtres ou divers de plus de 50 ans, c'est-à-dire ayant dépassé respectivement $0^m,90$ et $0^m,80$ de tour à la base ; audessus de cette taille, la ramification est trop forte pour être éliminée par le taillis ; si elle disparaissait à cette époque, il en résulterait du reste une blessure longue à se cicatriser, qui laisserait une tare plus préjudiciable encore.

Le dénombrement et l'estimation des réserves sur pied donnent l'état ci-dessous :

Composition de la réserve au moment de l'incendie. — Prix moyen du m. c. — Perte par arbre.

CIRCONFÉRENCE à 1m,30.	HAUTEUR du TRONC sur taillis de 25 ans.	NOMBRE de RÉSERVES.		CUBE SUR TAILLIS DE		PERTE EN BOIS d'œuvre par arbre.	PRIX DU M. C. ŒUVRE.		PRIX DU M. C. CHAUFFAGE.		MOINS-VALUE DU M. C.		PERTE par ARBRE.	
		Chêne.	Hêtre et divers.	25 ans.	20 ans.		Chêne.	Hêtre et divers.	Chêne.	Hêtre et divers.	Col. 8 — col. 10. Chêne.	Col. 9 — col. 11. H. et div.	Col. 7 × col. 12. Chêne.	Col. 7 × col. 13. H. et div.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
				m. c.	m. c.	m. c.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
0,20	4	25	35	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
0,40	4	25	35	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
0,60	5	10	10	0,090	0,070	0,02	9	10	6	10	3	»	0,06	»
0,80	5	12	4	0,160	0,130	0,03	12	10	6	10	6	»	0,18	»
1	6	»	»	0,300	0,250	0,05	15	12	7	12	8	»	0,4	»
1,20	6	»	»	0,440	0,370	0,07	20	12	7	12	13	»	0,91	»
1,40	6	»	»	0,600	0,500	0,1	25	15	7	12	18	3	1,8	0,3
1,60	7	»	»	0,910	0,790	0,12	30	17	7	12	23	5	2,76	0,6
1,80	7	»	»	1,160	0,990	0,17	33	18	7	12	26	6	4,42	1,02
2	7	»	»	1,430	1,220	0,21	36	19	7	12	29	7	6,09	1,47
2,20	8	»	»	1,970	1,730	0,24	40	20	7	12	33	8	7,92	1,92
2,40	8	»	»	2,350	2,060	0,29	50	»	7	12	43	»	12,47	»

D'après le plan de balivage, ces réserves auraient été réalisées aux dates suivantes :

CIRCONFÉRENCE à 1m,30.	Iʳᵉ RÉVOLUTION succédant à l'incendie.					IIᵉ RÉVOLUTION après l'incendie.					IIIᵉ RÉVOLUTION après l'incendie.					IVᵉ RÉVOLUTION après l'incendie.					Vᵉ RÉVOLUTION après l'incendie.				
	Chêne.	Hêtre et divers.	Perte par essence d'après les prix du tableau précédent.		Perte totale.	Chêne.	Hêtre et divers.	Perte par essence.		Perte totale.	Chêne.	Hêtre et divers.	Perte par essence.		Perte totale.	Chêne.	Hêtre et divers.	Perte par essence.		Perte totale.	Chêne.	Hêtre et divers.	Perte par essence.		Perte totale.
			Chêne.	Hêtre et divers.				Chêne.	H. et div.				Chêne.	H. et div.				Chêne.	Hêtre et divers.				Chêne.	Hêtre et divers.	
			fr.		fr.			fr.	fr.	fr.			fr.	fr.	fr.			fr.	fr.	fr.			fr.	fr.	fr.
0,6	16	24	0,96	»	0,96	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
0,8	12	28	2,16	»	2,16	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
120	9	2	8,19	»	8,19	8	6	7,28	»	7,28	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
140	»	»	»	»	»	8	10	14,4	3	17,4	7	9	12,6	2,7	15,3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
160	»	»	»	»	»	2	2	5,52	1,2	6,72	4	1	11,04	0,6	11,64	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
180	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	4,42	»	4,42	1	1	4,42	1,02	5,44	»	»	»	»	»
2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	6,09	»	6,09	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
220	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	7,92	»	7,92	1	1	7,92	1,92	9,84
240	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	12,47	»	12,47
					11,31					31,4					37,45					13,36					22,31

Ces pertes de 11 fr. 31 — 31 fr. 40 — 37 fr. 45 — 13 fr. 36 — 22 fr. 31 ne deviendront sensibles que dans 20, 45, 70, 95 et 120 ans. Escomptées pour le moment actuel au taux de fonctionnement de la futaie 5,25 p. 100, elles se réduisent à :

11,31 ×	0,359 (n)	= 4,06
31,40 ×	0,0994	= 3,12
37,45 ×	0,0275	= 1,03
13,36 ×	0,0075	= 0,10
22,31 ×	0,00207	= 0,05
		8,36

Ce total de 8 fr. 36 c. constitue le préjudice causé au tronc des réserves *actuelles* par la diminution de l'allongement, résultant de l'abatage prématuré du taillis.

A la prochaine révolution, les baliveaux qu'on choisira dans le recrû recepé n'auront que 20 ans. Leur fût sera moins élevé qu'à l'exploitabilité régulière. En outre, l'élagage naturel, dû à la pression du massif, ne s'exercera pas comme il l'aurait fait de 20 à 25 ans sans cette deuxième coupe anticipée ; quand il se produira durant la seconde révolution, il portera sur des branches plus grosses, plus résistantes et causera plus de mal. Bref il y aura, de ce fait, un nouveau dommage de même nature et d'égale gravité individuelle, qui atteindra toutes les réserves *futures*. Les éléments en sont présentés dans l'état ci-après ; pour s'alléger, il n'indique pas les « pertes par essence » ; elles sont analogues à celles figurant sur le tableau antérieur.

Exploitations des réserves qui seront marquées « baliveaux » à la prochaine révolution (20 ans après l'incendie).

CIRCONFÉRENCE à 1m,30.	BALIVEAUX MARQUÉS 20 ANS après l'incendie.		2e RÉVOLUTION 45 ANS après l'incendie.		PERTE TOTALE.	3e RÉVOLUTION 70 ANS après l'incendie.		PERTE TOTALE.	4e RÉVOLUTION 95 ANS après l'incendie.		PERTE TOTALE.	5e RÉVOLUTION 120 ANS après l'incendie.		PERTE TOTALE.	6e RÉVOLUTION 145 ANS après l'incendie.		PERTE TOTALE.
	Chênes.	Hêtres et divers.	Chênes exploités.	Hêtres et divers exploités.	fr. c.	Chênes exploités.	Hêtres et divers exploités.	fr. c.	Chênes exploités.	Hêtres et divers exploités.	fr. c.	Chênes exploités.	Hêtres et divers exploités.	fr. c.	Chênes exploités.	Hêtres et divers exploités.	fr. c.
0,20	25	35	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
0,40	25	35	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
0,60	»	»	9	13	0,54	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
0,80	»	»	9	13	1,62	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1 »	»	»	»	»	»	4	13	1,60	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1,20	»	»	»	»	»	4	13	3,64	»	»	»	»	»	»	»	»	»
1,40	»	»	»	»	»	»	»	»	7	6	14,4	»	»	»	»	»	»
1,60	»	»	»	»	»	»	»	»	5	6	17,4	»	»	»	»	»	»
1,80	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5	3	25,16	»	»	»
2 »	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5	2	33,39	»	»	»
2,20	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	1	9,84
2,40	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	12,47
»	»	»	»	»	2,16	»	»	5,24	»	»	31,8	»	»	58,55	»	»	22,31

Les pertes de 2 fr. 16 — 5 fr. 24 — 31 fr. 80 — 58 fr. 55 — 22 fr. 31 seront perçues dans 45, 70, 95, 120 et 145 ans. Ramenées à l'actualité par un escompte à 5,25 p. 100, elles deviennent :

(11)

$$
\begin{aligned}
2,16 \times 0,0994 &= 0^{f},21 \\
5,24 \times 0,0275 &= 0,14 \\
31,80 \times 0,0075 &= 0,24 \\
58,55 \times 0,00207 &= 0,12 \\
22,31 \times 0,000566 &= 0,01 \\
\hline
&\quad 0^{f},72
\end{aligned}
$$

En ajoutant cette somme de 0 fr. 72 c. à celle de 8 fr. 36 c. trouvée plus haut, on obtient le préjudice total causé à la futaie par son moindre allongement résultant de l'abatage prématuré du taillis.

Ce décompte a été donné comme démonstration. Dans la pratique il serait peut-être permis de négliger des valeurs

aussi faibles, surtout lorsqu'elles ne deviennent sensibles qu'à de si lointaines échéances; ou bien on évaluerait le dommage d'une autre façon moins précise peut-être, mais moins minutieuse. D'ailleurs, dans des conditions différentes : escompte moins long et taux moins élevé, les indemnités pourraient devenir importantes. Ainsi, à 3 p. 100, la dernière : 0 fr. 72 c. serait portée à 5 fr. 14 c., soit un total sept fois plus fort.....

82. Réserve normale. — Coefficient d'accroissement. — Ces discussions ont supposé la réserve normale. Partout où elle ne se conformait pas aux indications du plan de balivage, on se proposait de l'y ramener au moment où l'incendie est venu en interrompre la reconstitution. Or, les projets du propriétaire sont obligatoires ; c'est la mission des experts de les exécuter.

Il n'y a guère à se préoccuper de cette distinction pour de rares sujets brûlés ; mais en cas de sinistre grave, intéressant la majeure partie de la futaie, on doit scrupuleusement procéder à sa restauration réelle et à ses combinaisons représentatives en suivant les prescriptions du Règlement. En conséquence, on enrichira la réserve ou bien on la diminuera de façon à obtenir l'équilibre au bout d'une ou deux coupes ; celui-ci dépend de la végétation dans la forêt considérée ainsi que d'une proportion rationnelle entre la futaie et le taillis, commandée par la nature du terrain et des essences ; l'aménagement le spécifie. M. Watier [124] en a établi un modèle qui mérite d'être reproduit : « Si l'on veut perpétuer le régime, il faut assurer au taillis sa place nécessaire et suffisante. Un hectare d'un taillis sous futaie donné ne peut, à la veille de l'exploitation, renfermer un volume de réserves supérieur à un certain cube maximum ; c'est lui que le traitement doit tendre à produire ; on le déterminera par des places d'expérience bien choisies dans la forêt même ou dans des forêts voisines et semblables. » En effet la crise actuelle

des bois de feu dans le Morvan, signalée par M. du Pré de Saint-Maur, est une confirmation, ajoutée à tant d'autres, de la nécessité de s'orienter vers le bois d'œuvre. L'enrichissement des réserves en beaux arbres retardera la disette dont nous ont menacés MM. Mélard en France, le D[r] Schlich en Allemagne ; de plus on en tirera profit.

Parfois, ainsi que l'a fait remarquer M. Boppe, la réserve étant normalement constituée eu égard au type choisi, la durée de la révolution est telle que, pendant son cours, la futaie double de volume. Dans cet état on adopte généralement, comme nous l'avons supposé dans nos exemples, la relation formulée par M. Mélard ; c'est une des meilleures : « cube à réserver égal au cube à exploiter, soit la moitié de celui trouvé au balivage », autrement dit : réserve égale à l'abandon.

Cet équilibre, toujours bon, s'impose parfois rigoureusement, par exemple lorsque la forêt est l'objet d'un usufruit, puisque dans ce cas elle est obligée de fournir constamment des produits de même valeur.

On a dit qu'il fait fonctionner la futaie au taux de 3,50 p. 100 avec un aménagement à 20 ans, à 2,75 p. 100 avec une révolution de 25 ans, à 2,25 p. 100 lorsqu'elle est de 30 ans, parce que c'est en 20, 25 ou 30 ans que se double un capital placé à intérêts composés à 3,50, 2,75 ou 2,25 p. 100. Ce n'est pas exact ou du moins la remarque prête à confusion : elle s'applique au *capital-ligneux* mais nullement au *capital-argent ;* car ce dernier comprend, outre le bois, le fonds avec son ensouchement. L'adjonction de ces deux éléments, inséparables de toute propriété foncière de ce genre, modifie le taux, dans le même sens il est vrai, sinon dans la même proportion.

Les sommiers de contrôle, reconnus d'une importance essentielle pour les futaies, sont tout aussi nécessaires pour les taillis composés, si l'on ne veut pas opérer au hasard.

Nous donnons ci-dessous des spécimens dont la tenue n'impose qu'un bien léger surcroît de besogne. L'expert sera toujours heureux de les consulter.

Pour les coupes de petite étendue on inscrit sur les calepins de balivage les dimensions des réserves suivant le modèle ci-dessous, analogue à celui de M. Runacher.

Calepin de balivage.

. . . .

Baliveaux . .	Chêne.					
	Hêtre.					
	Divers.					
		60	80	100		
Modernes . .	Chêne.					
	Hêtre.					
	Divers.					
		120	140	160	180	2
Anciens . . .	Chêne.					
	Hêtre.					

Les hauteurs sont désignées comme pour l'abandon. Le cubage des baliveaux se fait en bloc. Suivant le conseil de M. Watier [124], il est bon d'indiquer les dimensions jusqu'auxquelles les bois restent sains.

Cette disposition, irréprochable au point de vue théorique, est peu pratique dans les grandes coupes: elle prend trop de place, ralentit et complique le pointage. Si l'on consent à négliger l'accroissement de la futaie entre le balivage et le récolement, il est plus commode, lors de cette dernière opération, de disposer le calepin ainsi qu'il suit. La modification proposée offre en outre l'avantage de donner au récolement, œuvre de police ennuyeuse d'ordinaire, un but plus intelligent et plus profitable à la fois au massif et aux agents qui, sauf exception, n'ont aucune idée, même approximative, du matériel de leurs forêts.

Calepin de récolement. — Page de gauche (*verso*).

. . . .

Comptage des arbres réservés.

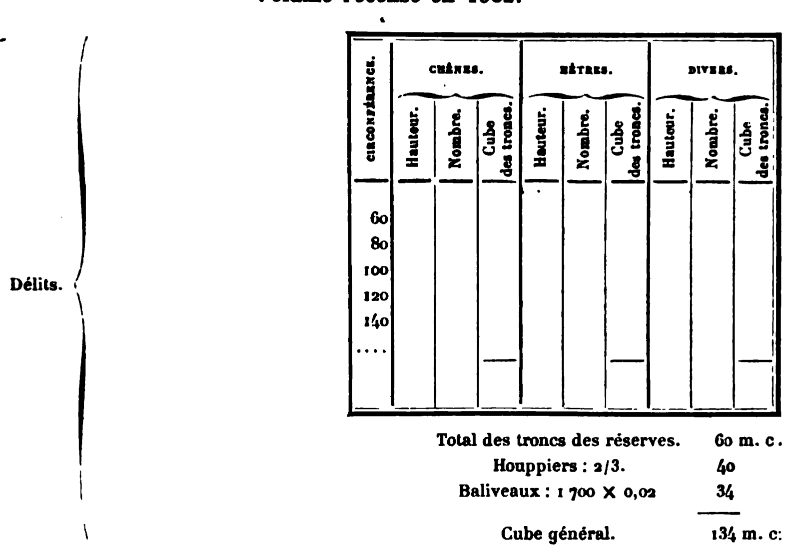
CHÊNES.		NOMBRE.	HÊTRES.	NOMBRE.	DIVERS.	NOMBRE.
Modernes.	60					
	80					
	100					
	Chablis					
	Totaux.					
	Non marqués. . . .					
Anciens.	120					
	140					
	160					
	180					
	Chablis					
	Totaux					

BALIVEAUX.	CHABLIS.	TOTAUX.	NON MARQUÉS.
Chêne			
Hêtre.			
Divers			
		1 700	

Calepin de récolement. — Page de droite (*recto*).

. . . .

Volume recensé en 1902.



Délits.

Circonférences.	Chênes.			Hêtres.			Divers.		
	Hauteur.	Nombre.	Cube des troncs.	Hauteur.	Nombre.	Cube des troncs.	Hauteur.	Nombre.	Cube des troncs.
60									
80									
100									
120									
140									
....									

Total des troncs des réserves.	60 m. c.
Houppiers : 2/3.	40
Baliveaux : 1 700 × 0,02	34
Cube général.	134 m. c.

Bien entendu, il faut ajouter au recensement les « non marqués », mais ne pas y comprendre les chablis.

M. Watier [124] préconise aussi ce contrôle : « Les deux calepins, de balivage et de récolement, donneront par suite l'inventaire complet et détaillé du matériel existant au moment de chaque exploitation ; ils permettront d'établir à chaque instant le bilan de la forêt. Connaissant par eux la composition et le cube de la réserve lors de la dernière vente, on déterminera son accroissement en mesurant les arbres à la veille de la prochaine exploitation. On trouvera par exemple que 50 mètres cubes conservés sont, au bout d'une révolution, devenus $125^{m3} = 50 \times 2,5$. Par suite, la réserve devra être $\frac{V}{2,5}$ avec une proportion convenable des gros bois, des moyens et des petits bois.

« Ce facteur 2,5, auquel on peut donner le nom de *coefficient d'accroissement de la réserve,* a nécessité, pour être connu, une opération supplémentaire : le comptage des marchandises sur pied. Mais il faut observer que cette recherche n'a besoin d'être faite qu'une fois. On tablera sur ce coefficient en attendant qu'il soit revisé et la vérification s'en fera ultérieurement sans surcroît de travail par la comparaison du cube réservé et du cube existant au bout de la révolution. »

Il résulte des expériences si précises et si consciencieuses entreprises par M. Watier [123-124] que ce coefficient se trouve à peu près constant et varie de 2,4 à 2,9 pour une révolution de 30 ans. Les combinaisons de catégories d'âges, étudiées dans différents sols, le montrent compris entre 2 et 3, quelle que soit la fertilité du terrain ; se rapprochant généralement de 2,5 pour une révolution trentenaire, il serait un peu moindre pour celle de 25 ans et un peu supérieur, à 35 ans. Si les registres des opérations dans la forêt considérée ne renferment pas les inventaires permettant de déterminer le coefficient exact, on peut l'arbitrer temporairement d'après ces chiffres. Quant à la répartition des trois classes : bois petits, moyens et gros, elle s'établit d'après les données actuelles des statistiques et la connaissance de la forêt.

CORRÉLATION ENTRE LES DEUX EXPLOITATIONS SUPERPOSÉES : FUTAIE ET TAILLIS

83. — Variations de rendement du taillis consécutives à la disparition puis à la reconstitution de la réserve.
84. — Accroissement de la réserve consécutif aux coupes de taillis.
85. — Destruction du taillis seul ou de la futaie seule dans un taillis composé.

83. Variations de rendement du taillis consécutives à la disparition puis à la reconstitution de la réserve. — Dans ses « Estimations concernant la propriété forestière » [97] Puton majore chaque coupe de taillis proportion-

nellement à la plus grande somme d'air et de lumière dont jouit le recrû lorsqu'il est débarrassé de l'étage dominant. Ainsi, dans le cas de la destruction complète du taillis sous futaie présenté au n° 44, à la fin de la première révolution succédant au sinistre, le taillis, plus fort et plus plein, au lieu de fournir 250 fr., en aurait donné 400. A la seconde révolution puis à la troisième, ses ventes auraient été de 360 fr. puis 310 fr., pour revenir au nombre 250 après entière reconstitution de la réserve. Ces majorations de 400-250, 360-250, 310-250, escomptées pour 25, 50 et 75 ans, diminuent l'indemnité à la charge de l'auteur de l'incendie. Du reste, le raisonnement de Puton est assez intéressant pour être reproduit ici, d'autant plus que le procédé diffère de ceux vus jusqu'à présent.

D'après le plan de balivage on a :

Modernes : 120 — 60 = 60 à 2 fr.	= 120 fr.	
Anciens : 60 — 10 = 50 à 10 fr.	= 500	
Bis-anciens : 10 à 25 fr.	= 250	
Arbres	870	1 120 fr.
Taillis moins les baliveaux de remplacement.	250	

Supposons cette coupe entièrement détruite à 10 ans; elle valait alors :

120 baliveaux de 35 ans à 0f,20	= 24 fr.
60 modernes de 60 ans à 4 fr.	= 240
10 anciens de 85 à 110 ans à 13 fr.	= 130
Arbres	394 fr.
Taillis : 400 bourrées à 5 fr.	20
	414 fr.

L'auteur de l'incendie devra donc tout d'abord 414f

Évaluons le tort fait au peuplement en suivant les différentes phases de sa reconstitution.

1° Plaçons-nous à 15 ans, c'est-à-dire au moment où nous aurions réalisé la coupe de 25 ans, valant . . 1 120f

A reporter. . . 414f

Report . . . . . . 1 120^f 414^f

A sa place ne s'élèvera qu'un taillis simple de 15 ans, dans lequel on ne pourra pas encore installer les baliveaux de 25 ans de l'ancienne exploitation; son estimation est de 1 500 bourrées à 5 fr. = 75

1 045^f

Perte : 1 120 — 75 = 1 045 fr. à échéance de 15 ans, soit actuellement à 4 p. 100 :

$$1\,045 \frac{1}{1,03^{15}} = 1\,045 \times 0,5553 \qquad = \qquad 580,3$$

2° Dans 15 + 25 = 40 ans on aurait eu une nouvelle coupe de . . . . 1 120^f

A sa place on aura un taillis simple de 25 ans, dans lequel seront marqués 120 baliveaux et qui procurera une récolte de 400

La perte de . . . . 720^f

devra être ramenée à l'actualité par un escompte de 40 ans à 4 p. 100 :

$$720 \times 0,\overset{(II)}{2083} \qquad = \qquad 150$$

3° Dans 40 + 25 = 65 ans, c'est-à-dire à l'exploitation suivante, on aurait eu une coupe de . . . . 1 120^f

A sa place on aura un taillis de 25 ans, déjà ombragé par 120 modernes, dans lequel il sera réservé 120 baliveaux, suivant le plan de l'ancien balivage; on abandonnera 60 modernes en laissant à la coupe suivante 60 anciens. La vente se montera à :

Taillis	360	480
60 modernes 2 fr. = . .	120	
Perte		640^f

Cette perte doit être ramenée à l'actualité par un escompte de 65 ans :

$$640 \times 0,\overset{(II)}{0781} \qquad = \qquad 50$$

4° Dans 65 + 25 = 90 on aurait toujours eu une coupe de . . . . 1 120^f

Nous trouverons au contraire un taillis dans lequel

A reporter 1 194,30

Report. . . .		1 120f	1 194f 30

nous continuerons à réserver 120 baliveaux et qui présentera :

120 mod. livrant à l'abatage	60 arbres	à 2f	= 120		
60 anciens —	— 50	— 10	= 500	930	
Taillis			310		
Perte				190f	

Cette perte doit être ramenée à l'actualité par un escompte de 90 ans :

$$190 \times \overset{(n)}{0,0293} \qquad = \qquad 5^f 57$$

5° Enfin, dans 90 + 25 ans = 115 ans, la forêt sera reconstituée ; on aurait eu, en effet, une coupe de. . 1 120f

On trouvera :

120 mod. livrant à l'abatage	60 arbres	à 2f	= 120	1 120f	
60 anciens —	50	— 10	= 500		
10 bis-anciens —	10	— 25	= 250		
Taillis			250		

L'indemnité sera donc de	1 199f 87
A déduire le sauvetage de la superficie détruite, qu'on peut évaluer à	310
La somme à payer sera de.	889f 87

DISCUSSION A CE SUJET.

Ce souci de tenir compte de tous les faits culturaux est fort louable. Toutefois, nous craignons qu'il n'augmente le nombre des prétextes de contestation si facilement suggérés par toute expertise en matière de bois, et ne contribue à rendre les débats interminables. En effet :

1° Lorsque la réserve n'est pas exagérée, son couvert ne nuit pas extrêmement. Si elle l'est, son excès a tué le taillis, qui ne sera par conséquent plus à même de prendre la place de la futaie, dans les premiers temps du moins. Les cépées voisines de l'aire des réserves profiteront donc seules de l'espace découvert ; le gain ne sera pas bien important.

2° Les évaluations de recrû plus ou moins ombragé sont spéculatives, un peu arbitraires, alors qu'à proximité et dans

des conditions analogues on ne trouve presque jamais de type de comparaison.

3° On admet assez généralement [45] que, dans les peuplements de végétation ordinaire, *les branches d'une réserve représentent à peu près les tiges du taillis* qui pousserait à la place de cet arbre. Si l'on fait erreur, celle-ci n'est pas supérieure en tout cas et probablement est-elle inférieure à celle provenant de l'estimation, à l'œil, d'un perchis sur lequel pèse, de 25 en 25 ans, un couvert de plus en plus intense. Par suite, dans le cubage des réserves, il n'y a qu'à ne pas comprendre le houppier; le décompte limité au *tronc* seul, c'est-à-dire à la partie uniquement propre à l'œuvre, réfutera alors toute objection.

4° La plupart des auteurs ajoutent à la *dépréciation* la valeur actuelle du bois détruit: au cas particulier 414 fr.; c'est ce qui a lieu dans l'exemple cité. Les *vérifications* des articles 64, 65 et 66 ont fait voir que cette adjonction donne à l'incendié plus que ne lui auraient rapporté ses coupes; elle n'est donc pas juste.

84. Accroissement de la réserve consécutif aux coupes de taillis. — Lorsqu'un incendie n'endommage que le recrû en laissant intacte toute la futaie, ou inversement celle-ci seule, le *taux du placement de l'ensemble de la coupe peut ne plus correspondre à l'unique partie atteinte*. En effet, les massifs à arbres de réserve constituent deux exploitations superposées, l'une de peuplements: le taillis, l'autre de pieds isolés: la futaie. Quand l'une d'elles sort indemne des flammes, elle semble, au premier abord, ne devoir subir aucune modification, si la date fixée par l'aménagement pour l'exploitation n'est pas changée. Est-ce toujours vrai? Il est intéressant d'approfondir les faits. Ils viennent d'être abordés pour le sous-bois. Complétons-en l'étude par l'exa-

45. MM. Cannon et Gazin, Gurnaud.

men de l'étage supérieur; son importance le met particulièrement en vue: c'est lui qui possède la plus grande valeur; en outre, ayant le moins à souffrir du feu, il survivra le plus souvent.

La concurrence des cépées n'existe plus ou diminue pendant les premières années succédant au recepage; les sujets restés sur pied en retireront-ils un profit anormal, par suite de la plus grande abondance de l'eau [63] et des principes minéraux mis à la disposition de leurs racines ou grâce à l'agitation de l'air [79], à laquelle le fourré ne fait plus obstacle, ou sous l'influence de la décomposition plus rapide du terreau [55-57] et de la plus grande activité du cambium mieux insolé [63] ? Sumac [116], Mathieu [79], R. Hartig [55] tendent à le croire, ainsi que MM. Rabutté [98], Henry [63], Stoop [115], Michaelis [88], Dobrowlianski [35]. M. Schæffer [107] avait constaté qu'un simple nettoiement produit sur la futaie un surcroît de grossissement sensible. M. Em. Mer [81] était arrivé au même résultat avec une éclaircie; mais leurs investigations portaient alors sur un trop petit nombre d'arbres et sur des sections trop espacées, c'est-à-dire ne s'appuyaient pas sur des cubages assez nombreux pour permettre d'en déduire une loi constante. En effet, de multiples essais dans toutes les conditions possibles ont convaincu MM. Friedrich et Böhmerlé [10], les auteurs des expériences les plus complètes sur l'influence des dégagements, que « dans les recherches sur l'accroissement, on ne saurait être trop minutieux; pour obtenir des résultats dignes de foi, la conscience de l'observateur doit être poussée jusqu'au scrupule ».

Dès que fut posée la question de l'influence des coupes sur les arbres conservés, M. Camend [19], avec un instinct forestier très remarquable, donna une théorie de l'inversion

63. M. Henry.
79. Mathieu.
55-57. R. Hartig.

des épaisseurs, plus fortes tantôt près de la cime lorsque la réserve est entourée du taillis, tantôt au pied lorsqu'elle est isolée. Ses vues ont été confirmées par les travaux les plus récents et les plus scientifiques. Ces mouvements alternatifs prêtent à l'illusion d'un rapide développement après l'abatage du taillis, parce qu'au lieu de mesurer les épaisseurs moyennes des couches, les seules proportionnelles au volume du fût, on se borne le plus souvent à regarder les cernes à hauteur d'homme ou sur la souche, ce qui ne signifie pas grand'chose.

Le docteur Endres [40] a, l'un des premiers, rendu compte de mensurations rationnelles; toutefois, il y a procédé dans une coupe unique et sur trop peu d'arbres. C'est également l'objection, la seule d'ailleurs, à opposer aux belles et patientes analyses de tiges présentées par MM. Bartet [4], Henry [63] et Mer [87]. Moins bien dotés que leurs collègues des stations allemandes, disposant de peu de temps et de peu d'argent, ils ont cependant fait accomplir à la science des progrès marquants et tracé, de main de maîtres, le programme des recherches à poursuivre dans cet ordre d'idées. Mais, faute d'aide suffisante, ils n'ont encore pu étudier un grand nombre de sujets de différents âges, d'essences variées, ayant crû dans diverses conditions de climat, d'exposition et de sol. On est en droit d'appliquer à l'état actuel de la question ce que dit M. Böhmerlé [10]: « De pareilles expériences sont bien courtes ; il serait téméraire de vouloir en tirer des conclusions absolues. »

D'ailleurs, les expérimentateurs sont loin d'être d'accord sur la certitude du gain dont bénéficieraient les réserves, du moins pour toutes les essences. Des cubages, effectués par l'École de Carlsruhe sous la direction de Weise [125], ont montré que, pour les frênes, le surcroît d'expansion qu'on constatait dans le bas du fût après la coupe du taillis, était compensé et au delà par une diminution correspondante dans le haut.

Des résultats analogues ont été trouvés sur des hêtres

dans certaines régions, tandis que de récents mesurages opérés par M. Henry [63] ont donné des indications contraires: sur deux baliveaux de cette essence conservés après l'exploitation d'une parcelle, l'augmentation s'est fait sentir sur toute la longueur, depuis la souche jusqu'à la cime. Mais [87] « ces essais ne réalisent pas les conditions de généralité exigées pour former une loi ». Du reste le distingué professeur de Nancy [63] a reconnu aussi la prépondérance prise par la partie inférieure des arbres jeunes, c'est-à-dire leur déformation.

Même les mensurations plus prolongées de M. Bartet [4] n'ont pas fourni des conclusions nettes; M. Mathey l'a fait remarquer: les deux seuls chênes auxquels le second isolement a bien profité, sont précisément ceux qui, dans la suite, ont le plus souffert de l'étreinte du sous-bois, comme si la disparition de ce dernier n'avait fait que surexciter momentanément la force de croissance, apanage de toute plante d'une vigoureuse constitution, pour la diminuer d'autant ensuite.

Malgré cette discordance d'observations trop particulières, M. Mer [87] a pu dégager, des faits d'ensemble, le seul principe général actuellement certain: « *L'abatage du taillis a pour effets de ralentir l'allongement des réserves et de concentrer la production ligneuse dans les parties inférieures de la tige.* »

La prédominance du pied de l'arbre équivaut à une exagération de la conicité des fûts, soit à une déformation ou à un amoindrissement de la valeur.

D'autre part, c'est l'inverse de ce qui se passe d'habitude dans les phénomènes végétatifs. La cime exerce généralement une attraction si énergique sur les substances nutritives qu'elle se sert la première ; elle cède au reste de l'arbre presque uniquement l'excédent qu'elle est incapable d'assimiler, en éléments hydrocarburés comme en aliments azotés. Si, après une coupe de taillis, la futaie crée plus de matières protéiques au voisinage de la terre, on peut admettre avec

87. M. Mer.
63. M. Henry.

M. Mer [87] que l'activité de la zone cambiale, stimulée par la suralimentation qui lui vient des racines, au point de donner au bas du tronc une puissance extraordinaire l'emportant sur celle de la cime, « attire l'amidon accumulé dans celle-ci et dont une notable portion, du reste, ne trouvait plus d'emploi par suite d'insuffisance d'apport des aliments azotés ». Sans se prononcer d'une façon aussi positive, R. Hartig [54] attribue aussi l'excessif développement cellulaire dans la base à la rencontre du courant descendant de glycose avec l'abondance des substances minérales provenant des racines. C'est l'explication de l'hypertrophie qu'on remarque dans les loupes, autour des blessures, des courbures géotropiques, des bourgeons dormants, hypertrophie voisine de couches étroites, appauvries, qui en sont la contre-partie, Or, le feu, même sans être intense, dessèche le cambium dans une certaine mesure. Ralentissant sa vitalité, il le met hors d'état de profiter du supplément de nourriture. Tout grossissement extraordinaire est par suite entravé. Par conséquent, un incendie se traduira, pour le peuplement sauvé, non point par un bénéfice mais plutôt par une perte.

En résumé, dans le cas d'une coupe régulière, la question n'est pas entièrement tranchée. S'il se produit un surcroît d'accroissement des sujets conservés, personne aujourd'hui n'est capable de lui assigner un coefficient ou un rapport fixes dans toutes les circonstances. On risquerait de voir opposer à cette hypothèse le principe du « balancement de croissance », énoncé par M. Camend [19] et défini par M. Mathey [76] ; il consiste à réduire une partie de l'arbre pour en favoriser une autre. Les dernières expériences faites en France confirment ces vues : Les pousses nouvelles d'un moderne ou d'un ancien récemment isolés diminuent de longueur ; par suite, il paraît probable à M. Mer [87] qu'elles fabriquent moins d'amidon, ce qui tend à lui faire admettre une moindre alimentation en substances hydrocarburées et, en fin de compte, un « balancement nutritif ».

Quant à l'influence des incendies, elle semble être plutôt nuisible à ce point de vue de l'extension diamétrale des réserves. Par suite on n'est nullement fondé à déduire de l'indemnité due une part quelconque correspondant à une prétendue augmentation de volume.

85. Destruction du taillis seul ou de la futaie seule dans un taillis composé. — En présence de ces phénomènes physiologiques, l'analyse est obligée d'ouvrir un compte distinct pour chaque exploitation, puisqu'elle en a constaté la séparation absolue et l'indépendance relative. Selon l'étage atteint par le sinistre, on n'a plus devant soi qu'un taillis simple ou que des arbres isolés. Conformément à la règle générale, dont on ne doit jamais se départir, il faut tout d'abord déterminer le taux de placement. En effet, avec ce régime le recrû fonctionne à un taux, les modernes à un autre; les anciens, à un troisième; celui de l'ensemble en est la résultante.

La première recherche à faire est de fixer à l'ensouchement la place qui lui revient du fait du taillis, car [14] « négliger le capital foncier qui s'ajoute à la valeur propre de l'arbre ou de la cépée serait confondre le taux d'accroissement des sujets avec le taux de placement des valeurs ». Pour déterminer le couvert on opérera, non pas dans des coupes voisines supposées analogues, mais dans la parcelle même envisagée et le plus tôt possible, surtout si le perchis était haut; car M. Watier [123] a montré les énormes expansions, allant jusqu'au triple de l'aire primitive, que prennent rapidement les cimes des réserves dès leur dégagement.

Dans la forêt choisie pour type (n° 44) la futaie couvre le tiers de la surface totale. Par suite le taillis seul a un ensouchement de

$$\frac{2}{3} \times 220 = 147 \text{ fr.}$$

14. M. Broilliard.

et une évaluation de sol, avec les charges, de :

$$\frac{2}{3}(150 + 65) = 143 \text{ fr.}$$

Son estimation absolue s'établit ainsi qu'il suit :

Sol	143
Ensouchement	147
Capital engagé	290
Revenu à 25 ans.	250
	540

Taux du placement : $290\,(1 + x)^{25} = 540$

d'où

$x = 2{,}51$ p. 100, soit en nombre rond : 2 1/2 p. 100.

On procède à l'évaluation du dommage conformément aux modes présentés au chapitre Ier de la présente Partie.

L'estimation absolue de la réserve seule s'obtient de la même façon. L'annexe D en donne un exemple.

III

INCENDIE DE SOUCHES

86. Souches brûlées. — Parfois la chaleur désorganise une certaine quantité de souches. On les compte, en distinguant les essences.

Quand elles sont espacées, rares, ou ne se trouvent pas sous le couvert d'autres sujets restés debout, on estime, pied par pied, la valeur des arbres qu'elles auraient produits en raisonnant comme il est indiqué pour les réserves de taillis sous futaie (n° 67).

Quand elles sont nombreuses ou mal situées par rapport aux tiges existantes, la contenance que couvrirait leur réunion s'apprécie soit directement soit d'après des places d'essai.

Le dommage se compose : 1° des frais de repeuplement à effectuer de main d'homme, soit par exemple 110 fr. si l'ensouchement détruit est jugé correspondre à $0^{h},50$; — 2° de la perte du recrû sur cette surface ; on la calcule par les méthodes exposées aux articles *Taillis* ou *Taillis sous futaie*, selon le traitement appliqué à la forêt.

Enfin, lorsque l'examen des sections inspire un doute, non pas sur la vitalité des souches, mais sur une légère altération des tissus, il y a lieu de prévoir un amoindrissement de la puissance végétative.

Il faut aussi en tenir compte quand on a repeuplé artificiellement. Dans ces deux cas le massif à venir aura moins de vigueur ; les rejets seront plus rares et de plus petites dimensions. Finalement, au terme de l'exploitation, la valeur du peuplement sera inférieure à celle qu'il aurait eue si le feu ne l'avait pas affaibli. On évaluera la différence de production, soit en annuités, soit en tant pour cent de l'accroissement total définitif, soit de toute autre manière, puis on l'escomptera. L'annexe D donne un exemple de cette estimation.

IV

INCENDIE D'UN TAILLIS OU L'ON PRATIQUE UN NETTOIEMENT

87. Utilité des nettoiements dans les taillis. — La vie d'un taillis, comme celle d'un arbre envisagé isolément, est simple : la régénération se fait par rejets et quelque peu par semences ; le recrû pousse seul, sans soins. Au bout de la révolution on procède à la vente de la coupe, qui se perpétuera ainsi indéfiniment. S'il y a des réserves, elles

exigent un balivage tous les 25 ou 30 ans, et c'est tout. Il y a peu de propriétaires s'occupant de leurs forêts dans l'intervalle des exploitations. Exceptionnels sont les amateurs soigneux qui pratiquent des *nettoiements*, bien que les excellents effets de ces améliorations, si favorables au peuplement et au rendement pécuniaire, soient prouvés par les résultats obtenus dans certaines régions. Varenne de Fenille [118] les a préconisés ; Bagnéris [1] leur a fait une large place dans son « Manuel de sylviculture » ; MM. Gazin [44-45], Guinier [50] et Détrie [32] en ont parlé ; M. Schæffer [106-107] a donné, de ces *élagages, détrappages, expurgades* ou *ébroutillages,* une monographie complète et théoriquement probante.

Dans ces forêts on fait deux coupes : l'une, la principale, au terme de la révolution, l'autre, à mi-temps, comme dans les taillis de chêne de l'Ariège, ou aux deux tiers, dans les bois particuliers de la Franche-Comté traités par la méthode Gurnaud, ou à un âge intermédiaire quelconque, par exemple 8 ans avant la coupe principale, comme en Haute-Savoie ainsi que dans les chênes verts du Gard.

Selon les pays, les propriétaires..... et les ouvriers, ces opérations portent tantôt uniquement sur les morts-bois et les bois tendres, tantôt sur l'essence la plus précieuse elle-même, tantôt sur les deux catégories à la fois. Leur intensité est également des plus variables ; depuis le simple desserrement pour favoriser les tiges d'élite appelées à devenir des baliveaux, elle s'élève jusqu'à l'abus comme dans certaines régions du Midi [100] pour conserver le pacage des moutons.

Ce ne sont pas seulement les rejets traînants qu'il faut faire disparaître, mais encore tous ceux qui, quoique dressés, sont grêles ou mal conformés. La règle, et jusqu'à un certain point la limite, devrait être de se garder de découvrir le sol, de l'exposer au soleil ou au vent. Sur les terrains

---

100. Regimbeau.

très enclins au desséchement, aux expositions chaudes, il vaut mieux s'abstenir; de même dans les pays où la main-d'œuvre est chère et le menu bois à vil prix.

Restreint, trop faible, ce nettoiement est onéreux. Pratiqué largement, sans se départir de modération, il devient rémunérateur, en même temps qu'il exerce une influence sensible sur la végétation des brins de choix dégagés et probablement aussi[45] « sur celle des réserves quand il y en a ».

Les ébroutillages ont été déconseillés dans un livre récent, non que leur efficacité en soit niée, mais à cause des soins minutieux qu'ils exigent. La prudence recommande de ne pas les aborder quand on n'est pas capable de les bien exécuter ou que les circonstances sont défavorables; aussi a-t-on raison de mettre en garde contre leur extension exagérée. Mais, le principe étant juste, il serait regrettable de s'en abstenir systématiquement; c'est loin du reste d'être l'intention des écrivains de haute autorité qui se sont occupés du sujet. En effet, la détermination de « laisser agir la nature » conduirait loin; en premier lieu, elle serait la condamnation des études culturales et de tout progrès. M. Mer[85] l'a, du reste, réfutée: « Toutes les opérations forestières, pour être bien faites, exigent du soin et du doigté, mais un doigté conduit par l'esprit d'observation et non par l'empirisme; l'on ne comprendrait pas qu'on renonçât au bénéfice d'une pratique parce qu'elle présente certaines difficultés d'exécution. C'est justement pour apprendre à vaincre ces difficultés qu'on a jugé à propos de créer un enseignement forestier. L'éclaircie des cépées est une opération des plus simples, moins délicate que le choix des brins qu'on prépare à être baliveaux, plus facile surtout que les desserrements dans les futaies. » Proposerait-on, retenu par la même défiance, de supprimer les dégagements de semis, l'émondage, les éclaircies préparatoires à l'ensemencement et quelques autres

45. MM. Cannon et Gazin.

améliorations de ce genre, sous prétexte « qu'elles sont une avance de fonds dont la rentrée et le bénéfice n'interviendront qu'à longue échéance » ?

M. Mer [85] a d'ailleurs donné la meilleure démonstration de l'*utilité des détrappages* en faisant des expériences méthodiques; les résultats ont été un matériel plus considérable et une valeur plus grande à l'unité de volume. Au bout de 9 ans *les cépées éclaircies avaient fourni environ moitié plus de bois et d'argent que les cépées témoins,* en sus des produits déjà vendus lors du nettoiement.

Admettons, pour être en droit de généraliser, que ces nombres varient légèrement avec d'autres essences et des conditions différentes. L'opération n'en restera pas moins un gain; c'est sa justification.

88. Dommage causé à un taillis où l'on pratique des nettoiements. — Supposons qu'un incendie ait détruit à 11 ans un taillis de ce genre (n° 45), où le nettoiement, effectué à 17 ans, donne 80 fr., et la coupe principale, à 25 ans, 400 fr.

Ier Cas. — *Trouble d'aménagement.*

A cause de la situation de la forêt on ne peut différer l'exploitation jusqu'à l'âge normal de 25 ans; il faut donc calculer le dommage en tenant compte de la dépréciation des bois ou du trouble apporté à l'aménagement.

1° La coupe principale, qui ne s'effectuera pas dans les conditions ordinaires, aurait valu 400 fr. au terme de la révolution, c'est-à-dire dans 14 ans. On n'aura à sa place que 1 500 bourrées à 5 fr. le cent : = 75 fr. La perte est de 400 — 75 = 325, équivalant, après escompte au taux de 3,50 p. 100, à :

$$325 \times \overset{(11)}{0{,}6178} = 200^{f}{,}78$$

Quant au nettoiement, qui devait se faire dans des bois de

Report	200f 78
17 ans, il n'aura pas lieu puisque le recrû recepé n'atteindra que 14 ans à la date fixée par l'aménagement. C'est un déficit de 80 fr. à escompter pour 6 années, soit, aujourd'hui :	
$80 \times \overset{(II)}{0,8135}$ =	65,08
3° Frais de recepage : 5 journées de bûcheron à 3 fr. . .	15 »
Perte	280,86
4° A déduire le sauvetage, valant	25 »
Préjudice causé.	255f,86

Vérification. — Défalcation faite du sauvetage et des frais de recepage, l'indemnité perçue est 265 fr. 86 c. Placée à intérêts composés pendant les 14 ans qui restent à courir jusqu'au terme de la révolution normale, elle deviendra :

$265,86 \times \overset{(I)}{1,6187}$	= 430f 34	505f,34.
En outre le bois recepé vaudra alors.	75	

Sans le sinistre, le propriétaire aurait eu, à cette époque :

1° La coupe principale	400f »	505f,34
2° Le nettoiement de 80 fr., accrû de ses intérêts pendant 8 ans :		
$80 \times \overset{(I)}{1,3168}$	= 105,34	

Les deux totaux sont égaux.

Si l'accident survient dans le même taillis à 17 ans, aussitôt après le nettoiement, on raisonnera de la façon suivante :

A la date de l'exploitation régulière les bois seront trop jeunes pour être abattus ; on les maintiendra sur pied jusqu'à la fin de la seconde révolution. A ce moment la coupe principale vaudra 720 fr. Le nettoiement sera toujours exécuté dans les mêmes conditions, c'est-à-dire à l'âge de 17 ans et avec un rendement de 80 fr.

1° Sans l'incendie, dans 8 ans on aurait eu une coupe de 400 fr. ;

cette somme, placée à intérêts composés pendant la révolution suivante, serait devenue :

$400 \times 2{,}363$ [I] $= 945^f{,}20$

2° Dans 8 + 25 ans on aurait eu en outre une nouvelle coupe principale de. . . . . 400 »

3° Et, dans 8 + 17 ans, un nettoiement de 80 fr., qui, placé à intérêts composés, aurait rapporté, à la fin de la 2ᵉ révolution :

$80 \times 1{,}3168$ [I] $= 105{,}34$

1 450ᶠ,54

soit, en tout, 1 450ᶠ,54 correspondant à une somme actuelle de :

$1\,450{,}54 \times 0{,}3213$ [II] $= 466^f$

Par suite de l'incendie on aura :

1° Dans 17 ans un nettoiement de 80 fr., équivalant aujourd'hui à :

$80^f \times 0{,}557$ [II] $= 44{,}56$

2° Dans 33 ans une coupe de 720 fr., valant actuellement :

$720 \times 0{,}3213$ [II] $= 231{,}34$

(44,56 + 231,34) = 275ᶠ,90

La perte est de 466 — 275,9 = 190ᶠ,1

Ajouter les frais de recepage : 20 journées à 3 fr. = 60 »

250ᶠ,1

Retrancher le sauvetage des bois brûlés . . . . 100 »

Préjudice causé. . . 150ᶠ,1

IIᵉ Cas. — *Sans trouble d'aménagement.*

Lorsque l'aménagement n'est pas troublé, il n'y a qu'à calculer la valeur des bois en croissance au moyen de la formule générale :

$$C = V\frac{(1+t)^{n-i+m}}{(1+t)^n - 1}$$

et par les méthodes du n° 56. L'article 110 en donne un exemple. Dans le cas d'incendie à 11 ans, la solution est :

IV° MÉTHODE.

$$\frac{80 \times 1{,}035^{25-17+11} + 400 \times 1{,}035^{11}}{1{,}035^{25} - 1} - 370 = 170^{f},80.$$

V° MÉTHODE (*rectifiée*).

$$\frac{80\,(1{,}035^{19} - 1{,}035^{8}) + 400\,(1{,}035^{11} - 1)}{1{,}035^{25} - 1}$$

$$= \left[80\left(\overset{(I)}{1{,}922} - \overset{(I)}{1{,}317}\right) + 400 \times \overset{(I)}{0{,}46}\right] \overset{(III)}{0{,}7335} = 170^{f},50.$$

M. Broilliard [14] indique un second procédé : L'éclaircie de 80 fr., accrue de ses intérêts composés pendant 8 ans, laps de temps qui la sépare de la fin de la révolution, est devenue à ce moment :

$$80 \times \overset{(I)}{1{,}3168} = 105^{f},30.$$

Le capital capable de produire 105 fr. 30 c. tous les 25 ans est :

$$105{,}3 \times \overset{(III)}{0{,}7335} = 77^{f},24.$$

Accumulé pendant onze ans (âge du bois à l'incendie) il donne :

$$\left.\begin{array}{lr} 77{,}24 \times \overset{(I)}{0{,}46} = & 35{,}5 \\ \text{La valeur afférente à la coupe principale est :} & \\ 400 \times \overset{(I)}{0{,}46} \times \overset{(III)}{0{,}7335} = & 135 \end{array}\right\} 170^{f},50$$

Un autre raisonnement amène M. Hüffel à un résultat identique.

Coupe principale : Le préjudice s'obtient comme précédemment :

$$400 \times \overset{(I)}{0{,}46} \times \overset{(III)}{0{,}7335} = \qquad 135^{f}$$

Report. . . . . . 135^f

Eclaircie : Dans 17 ans elle donnera 80 fr. ; elle aurait dû survenir onze ans plus tôt, c'est-à-dire que, sans l'incendie, on aurait eu, dans 17 ans :

$$80 \times \overset{(I)}{1,46} = 116^f,80.$$

La perte à ce moment sera :

$$116,8 - 80 = 36^f,8$$

elle se renouvellera tous les 25 ans. Le dommage est donc égal à la somme arithmétique de toutes ces pertes, escomptée pour le moment actuel. C'est

$$36,8\left[\frac{1}{1,035^{17}} + \frac{1}{1,035^{17+25}} + \frac{1}{1,035^{17+25+25}} + \ldots\right]$$

$$= 36,8\left[\frac{\frac{1}{1,035^{17}}}{1-\frac{1}{1,035^{25}}}\right] = 36,8\,\frac{1,035^{8}}{1,035^{25}-1} = 36,8 \times \overset{(I)}{1,317} \times \overset{(III)}{0,733} = \quad 35,5$$

170^f,5

La séparation du nettoiement et de la coupe principale est une fiction commode pour faire comprendre le problème. Il serait imprudent d'en trop prolonger les conséquences. Son caractère purement idéal ne supporte pas une grande extension. En réalité, toutes ces coupes, terminale et intermédiaires, sortent du même fonds et sont intimement confondues. Une formule unique doit les réunir; à cette condition seule on est en droit de leur appliquer le taux global, moyen, qui ressort de l'analyse économique.

V

INCENDIE D'UNE FUTAIE

1° GÉNÉRALITÉS.

89. Complexité des exploitations dans une futaie. — Les coupes intermédiaires de taillis, dont nous venons d'achever l'étude, sont le premier indice de la multiplicité des opérations qui s'échelonnent dans une futaie. Ici, quelques années après la régénération naturelle ou la plantation de main d'homme, commencent les nettoiements; plusieurs éclaircies leur succèdent, à des dates variables; elles se terminent soit par des extractions d'arbres mûrs, soit par des coupes d'ensemencement, secondaires et définitives, soit par des abatages à blanc, suivis de repeuplements artificiels.

90. Destruction de quelques sujets. — Dans la plupart des cas les méthodes employées dans les chapitres précédents sont applicables aux futaies feuillues et aux forêts résineuses fraîches (sapinières), parce qu'elles ne brûlent jamais *en masse ;* sauf dans certains départements du Midi et en Algérie, quelques sujets épars seront seuls abîmés par la combustion du sous-bois. Il suffit d'escompter chacun d'eux pris séparément puisqu'on en connaît l'âge, le terme d'exploitabilité et le prix à cette époque; l'addition fournit le dommage total. Le procédé manque peut-être d'élégance;

mais il a l'avantage de la simplicité; son emploi est aussi facile que sa vérification.

91. Destruction d'un peuplement entier. — Impossibilité d'estimer la valeur et le rôle individuels de chaque arbre. — Il n'en est plus de même lorsqu'il s'agit d'un désastre considérable, atteignant une notable portion du massif, comme il en arrive souvent dans les pineraies. Celles-ci, situées habituellement en sol perméable, surchauffé grâce à l'état clair qui les caractérise, sont presque toujours noyées dans un puissant sous-étage d'arbustes touffus et de végétaux herbacés facilement inflammables à certaines saisons. De tels peuplements sont susceptibles d'être atteints par le feu au point d'en mourir. Pour eux la décomposition en un nombre restreint d'arbres à estimer n'est point possible. On se trouve en présence non plus d'entités mais d'une collectivité exagérément confuse, composée de milliers de sujets différant les uns des autres par les dimensions, le rôle cultural et le prix marchand.

[45] « Toute futaie, considérée dans son ensemble, a une vie propre dont les phases sont complexes et encore mal définies; sa marche d'accroissement est, en outre, bien différente de celle des arbres isolés. »

Par conséquent, il ne s'agit plus de considérer chaque pied individuellement; c'est le bloc dont il faut, à chaque instant, connaître la valeur; elle est liée à son état constitutif, au meilleur parti qu'on peut en tirer aux points de vue économique et commercial. Or, ces notions sont peu ou pas connues en France; seul, un distingué professeur de l'école forestière de Nancy, M. Hüffel [69], en a exposé les grandes lignes. Nous avons entrepris leur étude spécialisée. Les pineraies, donnant naissance aux sinistres les plus fréquents et les plus graves, méritent une attention particulière et

45. MM. Cannon et Gazin.

justifient les développements qui leur ont été consacrés dans ce travail.

92. Nécessité d'analyser les conditions économiques de l'exploitation considérée. — Pour raisonner sur une forêt entière il faut en connaître les conditions de fonctionnement; elles dépendent du sol, du climat, des débouchés, des mercuriales, bref de tant de causes locales qu'il n'est plus possible de généraliser la démonstration. Jusqu'à présent ce qui a été dit d'un taillis ou d'arbres isolés concernait toutes les régions; il suffisait de changer deux chiffres : le rendement en matière et les prix d'unités, pour rendre l'estimation applicable partout. Ici la doctrine est également universelle, mais, à l'usage, elle rencontre tellement de points de sujétion, tenant à des circonstances culturales éminemment variables, qu'on doit la particulariser. Si l'on veut obtenir des bases exactes convenant à une coupe, il faut envisager un spécimen de peuplement bien défini et déduire les prix d'après la pratique des exploitations dans cette forêt ou dans les bois voisins ; car on n'a pas encore trouvé la règle théorique du rendement des éclaircies.

2° PINERAIES.

93. — Rareté et insuffisance des monographies sur les pineraies françaises.
94. — Analyse des pineraies de la Haute-Marne.
95. — Matériel d'une pineraie moyenne.
96. — Consistance et production des pineraies allemandes.

93. Rareté et insuffisance des monographies sur les pineraies françaises. — Les pineraies traitées en vue de la production ligneuse sont peu nombreuses en France; il n'y en a guère de monographies, surtout en ce qui concerne le pin sylvestre; les courtes notices publiées sur cette question ne donnent que des renseignements incomplets. M. Hüffel [69] l'a également constaté dans son remarquable

ouvrage auquel nous ferons de nombreux emprunts en ce qui concerne les pays étrangers : « En France, la loi de formation du volume et de la valeur des arbres et peuplements paraît avoir été assez peu étudiée jusqu'à présent, surtout pour ces derniers; du moins notre littérature forestière contemporaine est-elle fort pauvre en cette matière. Cela tient, sans doute, à ce que les peuplements d'essence pure et d'un seul âge, les seuls dont nous nous occuperons, sont relativement rares dans notre pays. Ce sont cependant des Français : Réaumur, Buffon, Duhamel, de Perthuis, Varenne de Fenille, qui ont été, au XVIIIe siècle, les initiateurs de ces travaux; mais ils ont eu peu de continuateurs dans le siècle dernier. »

M. Millischer [89] a discuté ce sujet, à un point de vue idéal, puisqu'il ne connaissait ni les lieux ni l'état de la forêt en question; il se proposait uniquement de résoudre un problème posé dans un cas particulier. Comme conclusion il a invité les praticiens à présenter les résultats de leurs essais; c'est la réponse à sa demande qui est apportée ici.

94. Analyse des pineraies de la Haute-Marne. — Dans l'est de notre pays il n'existe pas d'ancienne pineraie ayant été traitée méthodiquement depuis plusieurs révolutions. Aucun aménagement n'a reçu la sanction de l'expérience; les coupes y ont été pratiquées irrégulièrement sur propositions spéciales ou au gré du propriétaire. Cependant, bien que l'insuffisance des données et l'absence de documents rendent sa tâche complexe, l'analyste ne trouve pas le désordre : des principes ont présidé à ces exploitations, auxquelles il n'a manqué qu'une direction ferme et l'esprit de suite. Faute de règles écrites, nous avons rapproché les usages établis ; de la comparaison ressort leur concordance dans l'ensemble : mêmes plantations, mêmes débits et termes d'exploitabilité semblables. Les seules divergences consistent dans l'âge et la périodicité des coupes d'amélio-

ration. Il est donc permis de fondre ces modes locaux en un règlement général sans outrepasser la compétence d'un expert; si celui-ci ne peut s'arroger le droit d'introduire des modifications selon sa fantaisie, il est autorisé, lorsqu'il rencontre des variantes, à choisir la plus conforme aux saines notions de sylviculture. D'ailleurs, il ne s'agit pas ici de changement mais d'une simple uniformisation.

Nous avons expérimenté d'abord sur les arbres pour en connaître la végétation puis sur les massifs pour apprendre leur fonctionnement et leur appliquer un plan d'exploitation approprié. Les recherches ont porté sur 476 tiges, réparties dans 22 places d'essai choisies au milieu de 9 forêts convenablement traitées et présentant des conditions moyennes. Les hauteurs, totale et en bois d'œuvre, ont été mesurées au dendromètre et soumises à de nombreuses vérifications; la circonférence a été prise à $1^m,30$. La grosseur, à la partie supérieure du tronc, et, par suite, la décroissance étaient fournies par les fréquents abatages qui se succèdent dans ces peuplements. Les tableaux de détail, établis d'après ces pointages, sont fort chargés et d'une lecture fastidieuse; nous y prendrons les seules colonnes qu'il importe de connaître : la moyenne des cubes et des nombres de pieds. Des règles inédites en ont été tirées; elles donneront à ce chapitre une allure personnelle et un peu plus d'intérêt technique que n'en comporte d'ordinaire une simple nomenclature.

Les résultats s'appliquent aux futaies de la Haute-Marne peuplées de pins sylvestres, assises sur des calcaires oolithiques; mais ils peuvent probablement sans erreur sensible être étendus aux terrains similaires, c'est-à-dire pauvres, superficiels, tels que ceux du 5e groupe de M. Mathey [75]. Dans les autres contrées les âges et les prix varieront probablement, puisqu'ils dépendent du sol, des débouchés, des transports, etc.; mais, la méthode restant la même, il suffira d'appliquer d'autres unités de base. Dans les circonstances

les plus dissemblables quelques mensurations permettront vite de trouver les nouveaux coefficients.

95. Matériel d'une pineraie moyenne. — Prenons, à l'origine ou peu d'années après la création du peuplement, un hectare couvert de 6 000 pins sylvestres. Suivant les considérations développées par T. Clerc[52], un plus grand nombre de plants ne sert qu'à augmenter en pure perte les frais de boisement puis ceux des premières éclaircies. 5 000 suffisent parfaitement dans les localités où la terre et le climat ne sont pas trop défavorables, c'est-à-dire où l'on n'a pas à redouter, comme en Haute-Marne, une mortalité de moitié et parfois des trois quarts des sujets. Cette réduction des quantités habituellement mises en œuvre a la haute approbation de M. Broilliard : « Dans les plantations (d'épicéas et à plus forte raison de pins) faites de main d'homme, l'écartement des plants doit être en rapport avec le but à atteindre..... Veut-on des poteaux télégraphiques ou de la petite charpente à exploiter à 60 ans, on n'emploiera guère que 5 000 pieds par hectare. » Ces conditions sont les équivalentes des nôtres.

Voici, d'après les comptages, ce que deviendra le matériel :

Composition d'une pineraie moyenne en Haute-Marne.

AGES.	NOMBRE D'ARBRES.	ARBRES exploités EN ÉCLAIRCIES.	DÉCHETS divers EN DEHORS DES COUPES.
Création	10 000		2/5 : 4 000
12 ans	6 000	1/5 : 1 200	1/10 : 480
20 ans	4 320	1/5 : 860	1/13 : 270
28 ans	3 190	1/5 : 630	1/17 : 150
36 ans	2 410	1/4 : 600	1/20 : 90
44 ans	1 720	1/4 : 430	1/20 : 60
52 ans	1 230	1/4 : 310	1/20 : 48
60 ans	872	Totalité. 872	

52. GURNAUD.

La révolution est fixée à 60 ans pour les motifs exposés au n° 106. Ne pouvant énoncer tous les âges de 1 à 60 ans, nous avons choisi ceux où ont lieu les coupes d'après les n°s 102 et 103.

Ce décompte ne sera pas proscrit par les forestiers qui partagent les principes de M. Cannon[21]. « Les éclaircies doivent s'exécuter au point de vue exclusivement cultural en rejetant toute statistique systématique, tout dénombrement de pieds à enlever ou à laisser. » En effet, cet expérimenté sylviculteur, en procédant d'après le desserrement judicieux des cimes, s'est trouvé conduit sans s'en douter à l'espacement régulier, dépendant des dimensions ou de l'âge, qui est l'idée directrice de M. Gazin. Dégagement approprié à chaque tige d'avenir ou écartement convenable sont deux mots qui expriment le même état et correspondent à la même action; la griffe à la main, ces marteleurs feront une opération identique dans son ensemble. Dans les peuplements haut-marnais elle les amènera aux nombres ci-dessus, qui ne sont *pas le but* mais le *résultat:* les comptages le prouvent.

Si l'on était sûr de vendre les sujets qui meurent dans l'intervalle de deux éclaircies, on les attribuerait: moitié à la coupe précédant leur disparition, moitié à la coupe suivante. Cette répartition éviterait de compliquer à l'excès en ajoutant des réalisations de chablis ou d'arbres morts aux éclaircies déjà bien nombreuses. Mais il faut prévoir des déchets : délits, invasions d'insectes, énorme abaissement du prix des pins quand leur faible quantité, leur forme défectueuse ou leur détérioration les font passer, des catégories chères, dans la classe des bois de feu. Enfin, le propriétaire habite parfois loin de sa forêt; son régisseur peut négliger ces produits accidentels. Bref tant de causes empêchent, la plupart du temps, d'en tirer parti qu'il est prudent de ne pas en tenir compte et de les passer aux *profits et pertes*.

On remarquera avec intérêt qu'en approchant du terme de l'exploitabilité, les nombres de pieds maintenus debout dans des régions pourtant très différentes s'écartent fort peu les uns des autres. Comparons-les à ceux qu'on rencontre dans le climat le plus opposé : les landes de Gascogne par exemple. Un pignadar bien soigné porte environ 250 arbres à la fin de la révolution, fixée ordinairement à 80 ans. Or, si l'on avait avantage à maintenir les pineraies de la Haute-Marne jusqu'à cet âge, on obtiendrait la composition suivante, résultant de deux faits qui se balancent: la mortalité diminue grâce à la bonne aération du massif entr'ouvert; en revanche les chablis et les délits augmentent.

AGES.	NOMBRE D'ARBRES.	ARBRES exploités EN ÉCLAIRCIES.	DÉCHETS divers EN DEHORS DES COUPES.
60 ans	872	1/4 : 220	1/20 : 32
68 ans	620	1/4 : 160	1/16 : 30
76 ans	430	1/4 : 110	1/16 : 20
80 ans	300	Totalité : 300	

Il faut observer que, dès leur jeune âge, les pins maritimes des dunes, préparés principalement en vue de la sécrétion de la résine, doivent être éclaircis aussi largement que possible. Tout, chez eux, semble appeler la lumière et être disposé pour son absorption; leur appareil de branches est bien supérieur à celui de leurs congénères du nord; ils ont en outre besoin de plus de soleil pour activer la production gemmière qui est le plus important revenu. Leur espacement doit donc être plus large que celui des pins sylvestres des régions froides.

96. Consistance et production des pineraies allemandes. — Avant d'ériger en règle générale les améliorations poursuivies par certains propriétaires, il est bon d'en

contrôler l'effet. On sera édifié en consultant les auteurs allemands, les seuls ayant abondamment parlé des pineraies, entre autres les statistiques des stations de recherches publiées par le docteur Schwappach [111]. Les analyses d'ouvrages similaires, faites par M. Hüffel [69], serviront aussi utilement.

Au premier coup d'œil jeté sur les tableaux des forêts allemandes, on est surpris de leur densité : les pins y sont à l'état compact. Cette différence entre les quantités de tiges à l'hectare dépend dans une certaine mesure des conditions dissemblables de climat et de terrain (sable et plaines basses); mais elle tient surtout au mode de traitement. Nous croyons que, pour nos pays, ce nombre serait très exagéré ; c'est ainsi que le jugeait Varenne de Fenille [118] quand, dans une théorie magistrale, montrant l'heureuse influence des éclaircies, déjà recommandées par de Rostaing, il émit cet aphorisme si vrai : « En surchargeant les futaies on produit plus d'arbres et moins de bois. » Les expériences, effectuées par M. Mer [85] avec la précision qui distingue notre époque, ont conduit au même principe : « Il vaut mieux, sur une surface donnée, avoir un nombre restreint d'arbres vigoureux qu'une grande abondance de sujets à végétation ralentie. » En effet, les cubes de nos forêts égalent pendant la prime jeunesse les volumes allemands comparés aux mêmes âges ; ils leur deviennent nettement supérieurs dès l'époque d'exploitabilité. Quelques exemples vont montrer la répartition et le matériel des deux sortes de peuplements.

AGES.	NOMBRE DE TIGES DANS LES PINERAIES		VOLUME A L'HECTARE DANS LES PINERAIES			
			françaises (haut-marnaises)			allemandes.
	françaises.	allemandes.	disponible.	réalisé dans l'intervalle.	Total.	
			m. c.	m. c.	m. c.	m. c.
30 ans.	2 410	4 460	151	92	243	158
40 —	1 720	3 070	222	58	280	211
50 —	1 230	2 120	289	88	377	255
60 —	870	1 490	281	94	375	292

Il importe de noter qu'en ce qui concerne l'Allemagne ce relevé est établi d'après des massifs ayant crû en sol profond, tout au moins dans des conditions *moyennes,* tandis que dans la Haute-Marne les stations sont plutôt *mauvaises* et *très mauvaises;* les pineraies y occupent exclusivement les terrains les plus pauvres, tout à fait superficiels, presque en roche pure, ceux où ni les cultures ni même les autres essences forestières ne peuvent réussir.

ÉCLAIRCIES

97. Utilité des éclaircies. — A quoi tient donc la supériorité de la production française ? Uniquement à une juste compréhension des exigences du pin, essence de lumière par excellence, et par suite à notre méthode d'*éclaircie large qui place chaque arbre dans de meilleures conditions* d'éclairement, d'air et de nutrition. Elle hâte son développement tant en diamètre qu'en hauteur et donne ainsi des marchandises plus précieuses à un âge moins avancé. [69] « Par son entremise un capital générateur moindre fournit un revenu supérieur en quantité et qualité. Elle accroît l'importance relative du produit intermédiaire, qui deviendra égal ou supérieur au produit principal; *le taux moyen de placement sera par suite augmenté.* » Les risques d'*invasion des insectes* disparaissent ou du moins diminuent. Ses légères trouées permettent aux semis résineux ainsi qu'aux feuillus de s'em-

69. M. Huffel.

parer du sol, de vivre sans gêner l'étage supérieur et sans être étouffés par lui, c'est-à-dire de gagner le quart, parfois le tiers du temps nécessaire pour obtenir des bois exploitables. Elle empêche enfin l'évolution des *branches gourmandes* sur les essences qui y sont prédisposées. Dès 1872, M. Mer[86] avait constaté que ces tirants de sève anormaux, si nuisibles, se multiplient de préférence sur les arbres à cime grêle. Ce fait a été confirmé par M. Détrie[32], dont les mensurations ont montré le nombre des gourmands inversement proportionnel à l'ampleur des houppiers.

Aux points de vue tant économique que cultural, les avantages de ce traitement ont été amplement justifiés par les auteurs faisant autorité dans la matière. Déjà en 1832 C. André disait : « Celui qui éclaircit rationnellement sa forêt, n'a rien à craindre du vent; il peut obtenir le réensemencement naturel quand et comme il lui plaît. »

[73] « Le pin supporte mal l'état serré. Les branches qui s'entrelacent perdent leurs feuilles et ne tardent pas à périr; la tête des arbres, au lieu de se développer circulairement, devient étriquée. Quand cet état de souffrance se prolonge, la généralité des cimes se déforme; les tiges elles-mêmes contractent des maladies et le peuplement tout entier devient parfois impropre à atteindre un âge avancé et de belles dimensions. Pour prévenir ce grave inconvénient le moyen le plus sûr, dont l'efficacité est aujourd'hui démontrée, consiste dans des éclaircies. » [45] « L'expérimentation a démontré, dans les pineraies, la *supériorité en production du massif clair sur le massif serré.* »

M. Broilliard[14] n'est pas moins formel à cet égard : « Les pinatelles demandent à être desserrées de bonne heure, sans quoi les sujets s'alanguissent. Les éclaircies doivent y être continuées jusqu'à l'âge de fertilité (vers 60 ans). » Dans des articles tout récents[16] ce maître de la sylviculture reprend

73. Lorentz et Parade.
45. MM. Cannon et Gazin.

la même question, dont l'intérêt, toujours d'actualité, contraste singulièrement avec la désespérante indifférence manifestée par la masse à ce sujet : « Dans les forêts de pins il faut prévenir l'état serré. »

Un praticien qui a fait merveille en Sologne, M. Cannon[20], attribue aux éclaircies, commencées de bonne heure et fréquemment répétées, les rendements supérieurs qu'il a obtenus de ses pins. En 1901, la Société des agriculteurs de France a jugé sa méthode digne du premier prix dans le concours entre les primes d'honneur décennales.

Dans un ouvrage sur les éclaircies, qui a extrait le meilleur des travaux accumulés depuis cent ans, nous relevons : [69] « Un arbre qui passe, de l'état de massif serré, à un état plus libre, voit augmenter, et souvent dans de très fortes proportions, le taux d'accroissement de son volume. Il n'est pas rare que celui-ci aille jusqu'à tripler, à la suite de coupes venant isoler des arbres qui avaient crû jusque-là à l'état serré ; ainsi l'on a observé plus d'une fois des parcelles de forêt dans lesquelles on pouvait enlever un tiers, ou même plus, du matériel sur pied, sans que la quantité de bois produite annuellement en subît une diminution. C'est sur ce fait que repose toute la pratique des éclaircies, telle qu'elle est suivie en France depuis plus de trois siècles et telle qu'elle commence à s'introduire en Allemagne. »

Après Bagnéris[1] et surtout lors de la publication en 1889 du « Traité de sylviculture » de M. Boppe, l'attention des Allemands fut attirée sur les méthodes françaises qu'ils expérimentent de tous côtés et adopteront vraisemblablement. Déjà plusieurs de leurs maîtres en vantent les résultats[121] : « C'est surtout le plus ou moins d'espace dont dispose un arbre qui influe sur la marche de son accroissement. Le sujet enfermé dans un massif est contrarié à la fois dans l'extension de ses racines et dans celle de sa cime ; son gros-

69. M. Huffel.
121. M. Wagener.

sissement en subit une atteinte aussi nette que fâcheuse. Le manque de place entrave sa croissance et la ralentit bientôt. »

Lorsque des vents dangereux balayent la région, le seul moyen en notre pouvoir de prévenir les chablis est de recourir à l'*éclaircie, qui prépare les arbres à rester isolés* en fortifiant leur enracinement. M. Reuss [102] rapporte les prescriptions d'un garde général de Marienberg, chargé de donner aux techniciens des différents États de l'Allemagne une idée des opérations d'aménagement en Saxe. Elles méritent des égards, car le renom du centre forestier illustré par Cotta n'a pas périclité; l'avis de M. Fincke, approuvé par des maîtres tels que Pressler et M. Judeich, doit être pris en sérieuse considération. « Il conseille d'éclaircir fortement, sur une profondeur de 20 à 30 mètres, la lisière exposée aux ouragans, afin de favoriser le développement des cimes et par suite des racines et d'augmenter ainsi la résistance des arbres. Dans le même but, il demande qu'on fasse en temps utile des éclaircies périmétrales dans chaque suite de coupes (correspondant à peu près à une de nos affectations) ou qu'on les entoure, de bonne heure, de tranchées de 10 à 40 mètres de largeur. Ces bandes en bordure ont pour mission de préparer les massifs à l'isolement, de telle sorte que la lisière ne souffre ni du vent ni du soleil. »

98. Surcroîts d'accroissement dus aux éclaircies. — L'effet de la consistance des massifs est rendu bien sensible par des cubages empruntés au livre de M. Schuberg [110]:

Accroissement de la tige de sapins.

DENSITÉ.	De 41 à 50 ans.	De 51 à 60 ans.	De 61 à 70 ans.	De 71 à 80 ans.
	m. c.	m. c.	m. c.	m. c.
Peuplements peu serrés .	0,121	0,151	0,174	0,176
Peuplements très serrés .	0,055	0,079	0,096	0,111

Or, le pin exige, plus que le sapin, de l'air autour de sa cime et ce qui est vrai pour celui-ci l'est encore davantage pour celui-là.

M. de Salisch [108], inventeur d'une méthode pour l'éclaircie d'une jeune pinède, a été invité par le directeur de l'école forestière d'Eberswalde (Prusse) à venir l'expérimenter. Les places d'essai installées par cette station ont, dès leur début, démontré d'une façon irréfutable l'action bienfaisante des éclaircies sur la végétation.

PARCELLES.	PEUPLEMENTS.	VOLUME EN BOIS DE PLUS DE 0m,20 DE TOUR		OBSERVATIONS.
		au moment de l'éclaircie.	14 ans après l'éclaircie.	
		m. c.	m. c.	
A	Futaie de chêne . .	201	269	Éclaircie faible.
B	Id.	146	206	Éclaircie forte. (Ces deux parcelles sont contiguës.)

On a procédé d'après l'usage allemand, c'est-à-dire que les améliorations faibles se sont réduites à l'enlèvement des bois morts ou tout à fait dépérissants; les fortes ont porté, en outre, sur les cimes déjà partiellement mortes. L'éclaircie dite *forte* de nos voisins est, on le voit, encore tellement restreinte qu'elle ne serait même pas une éclaircie au sens français du mot, puisqu'elle ne touche pas au peuplement principal. Une opération desserrant franchement aurait un effet bien plus considérable. L'expérience rapportée par M. Hüffel [69] en fait foi : sur une place d'essai, 358 pins sylvestres, âgés de 29 ans, furent entièrement débarrassés de l'étreinte de leurs voisins, tandis que, sur le reste de la parcelle, l'extraction était réduite, suivant les préceptes d'Hartig et de Cotta, aux bois morts, viciés ou dominés. Les tiges dégagées ont été mises en parallèle, au bout de 5 ans, avec un même nombre de sujets du massif fermé;

108. M. de Salisch, analysé par M. Schæffer.

Leur augmentation de volume s'est trouvée supérieure de 23 p. 100, c'est-à-dire que le desserrement a procuré un bénéfice de 23 p. 100 aux arbres dont la tête était libre.

Ailleurs, sur de bons sols, ce résultat a été bien dépassé. M. Borggreve cite un pin sylvestre chez lequel la production en matière est devenue neuf fois plus forte.

Le tableau suivant, extrait du procès-verbal d'aménagement de la forêt de Haguenau, donne une évidence saisissante à l'influence des éclaircies assez fortes sur le taux d'accroissement du volume des pins sylvestres.

Ages.	Massif serré.	Massif éclairci.
	p. 100.	p. 100.
30 à 40 ans	3	7
40 à 50 ans	1,5	5
50 à 60 ans	1	3
60 à 80 ans	0,4	1,2
80 à 100 ans	0,2	1

Cette majoration n'est pas due à un simple grossissement exagéré de la partie inférieure du tronc, déformant celui-ci et enlevant en qualité le bénéfice procuré par le cube. En effet les mensurations de M. Mer[32], précisant les remarques de Varenne de Fenille et de bien d'autres précurseurs, ont montré que les éclaircies favorisent l'allongement des arbres aussi bien que leur gain diamétral. M. Chavegrin [23] est aussi décisif: « On croit qu'à l'état serré les arbres s'élèvent plus vite en hauteur et acquièrent une plus grande longueur de fût. Des recherches déjà anciennes ont dévoilé la fausseté de cette assertion. En réalité, au même âge, les sujets qui ont crû en massif dense restent de beaucoup en arrière de ceux qui ont vécu rationnellement dégagés; et plus le nombre des tiges sur l'unité de surface est considérable, plus s'accentue aussi leur infériorité en hauteur. »

M. Cannon [20] a répété sur des pins ces expériences qui avaient été faites sur des épicéas; il les a trouvées con-

formes. [45] « *Chez les arbres convenablement espacés l'accroissement en hauteur est proportionnel à celui du diamètre,* lequel est favorisé par les éclaircies successives. » A la suite de coupes conduites dans une direction systématique, R. Hartig [57] a du reste déduit que les dégagements donnent au pin, même parvenu à l'âge avancé de 130 ans, une poussée très notable.

Des épicéas, pourtant moins avides de lumière que le pin, ont permis à M. Mer [83] de vérifier qu'une parcelle éclaircie produit chaque année environ un tiers en plus que celles non touchées.

Enfin, le livre si documenté des « Arbres et peuplements forestiers [69] » fournira les derniers arguments qu'il soit utile d'ajouter. Après avoir fait une théorie complète, M. Hüffel cite des comptes rendus probants :

« A la suite de l'enlèvement en une seule fois des deux tiers du volume d'une futaie de hêtre de 80 ans, la production du sol se trouva portée de 3me,710 par hectare et par an à 4^mc^,730, soit une augmentation de près d'un quart.

« Dans des parcelles chêne et hêtre la production, comparée au capital ligneux sur pied au début de l'expérience, 14 ans auparavant, a été de :

	Eclaircie faible.	Eclaircie forte.
	p. 100	p. 100
Pour le chêne	43	73
Pour le hêtre	112	182

« Chiffres assurément intéressants mais qui le seraient bien davantage si l'éclaircie *forte,* au lieu de ne toucher qu'à des arbres déjà déformés et en partie morts, avait attaqué le peuplement principal.

« Ces nombres, que nous avons eu soin de prendre très modérés eu égard aux données que l'on possède, sont les

45. M. Gazin.
69. M. Huffel.

plus propres du monde à mettre en relief l'influence des éclaircies sur le rendement en matière d'une futaie pleine. »

Les expériences, instituées en 1877 par le canton d'Argovie et poursuivies depuis 1888 par la station centrale suisse de recherches forestières, [103] ont fourni des résultats identiques aux précédents.

Après les desserrements effectués par M. Kraft [71], le taux moyen de production est monté de 2,45 p. 100 à 3,46 p. 100.

MM. Friedrich et Böhmerlé [10-109] viennent de faire connaître leurs recherches; ce sont les plus récentes dans cet ordre d'idées : Pour des pins noirs l'accroissement en diamètre des sujets réservés a dépendu du degré de l'éclaircie, c'est-à-dire est devenu considérable dans les dégagements assez larges, faible dans les extractions très restreintes. Le gain en hauteur a progressé parallèlement; c'est sur les pieds les mieux espacés que se sont produits les plus grands allongements annuels. L'augmentation de la circonférence n'a d'ailleurs nullement nui à la forme des arbres, puisque le rapport des diamètres au sommet du tronc et à la base, qui constitue le coefficient de forme, a été trouvé de 0,82 dans la parcelle légèrement éclaircie et de 0,84 dans les massifs plus fortement desserrés.

99. Majorations du revenu et du taux de placement dues aux éclaircies. — Quelle est l'influence des éclaircies sur la valeur des peuplements, sur le revenu et le taux de placement des forêts? M. Hüffel [69] répond en substance : Des dégagements bien dirigés augmentent la proportion du produit intermédiaire et des branchages. Il y a là une cause de diminution pour le rendement en argent; mais elle est compensée, et bien au delà, par la plus grande valeur du bois de tiges: celles-ci se présentent avec un diamètre de 30 ou peut-être 50 p. 100 plus fort dans les futaies éclair-

103. Riniker.
109. L'ouvrage de MM. Friedrich et Böhmerlé a été analysé par M. Schæffer.

cies. Les prix croissant au moins comme le cube du diamètre, on peut dire que, pour un même âge, les fûts du peuplement desserré ont une valeur double, à l'unité de volume, de ceux du massif fermé. On conçoit donc que des opérations convenablement faites puissent élever très sensiblement la rente. Leur action sur le taux de placement est encore plus considérable, parce que le capital engagé grandit dans une moindre proportion que le revenu. Il a en effet un élément immuable: le fonds. Quand même son autre élément (la superficie) croîtrait autant que le revenu, ce qui n'est pas probable, le taux de placement serait encore haussé. En définitive, une forêt correctement éclaircie fournit, en comparaison d'un autre peuplement similaire maintenu fermé:

1° Un volume au moins égal, sinon supérieur, de bois de plus fortes dimensions; 2° un plus grand revenu en argent; 3° une meilleure rémunération des capitaux mis dans l'entreprise.

M. Wagener [122] a établi le rapport entre les productions en argent dans des coupes éclaircies suivant le système allemand et dans des parcelles identiques où les arbres étaient bien dégagés.

CONSISTANCE DES MASSIFS.	ÉPICÉAS AGÉS DE 60 ans.	70 ans.	80 ans.	90 ans.	HÊTRE de 80 ans.
	fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
Massif serré	95	106	116	125	59
Massif fortement éclairci.	119	130	137	143	93

100. Il importe de préconiser les éclaircies, trop négligées. — Les forestiers, qui ont vérifié l'heureuse action des éclaircies et ne conçoivent pas sans elles de bon aménagement, trouveront peut-être excessive notre insistance sur une question qu'ils croient résolue universellement. Mais ce n'est pas pour les convaincus que ce traité

est écrit, c'est pour ceux qui ne savent pas. Nos arguments, appuyés sur des expériences irréfutables pour pénétrer dans les esprits, pour persuader les tribunaux, le cas échéant, ne sont que trop nécessités par la lenteur avec laquelle se répandent les notions culturales. Le retard dans cette matière contraste singulièrement avec l'élan vers l'instruction caractéristique de notre époque. Déjà un de nos maîtres les plus écoutés [14], un vulgarisateur des sujets forestiers, a cherché à mettre la science à la portée de tout le monde ; il a rassemblé les points acquis, de manière à faire connaître les bois au public, à déraciner les idées fausses, bizarres, nuisibles. Lui aussi sent l'importance de la tentative. Bien rares sont les propriétaires s'occupant d'améliorations dans des perchis de 25, 30 et même 40 ans ; les branches s'enchevêtrent, sèchent ; les tiges ne produisent pas de marchandise vendable, à un âge où elles devraient être converties en poteaux télégraphiques, perches à houblon, bois de mine, très rémunérateurs. De telles négligences sont préjudiciables non seulement aux particuliers mais aussi à l'intérêt public : Ces pinèdes, élevées par routine comme pour devenir des nids à insectes, contaminent les massifs voisins et retardent les progrès de la sylviculture dans le pays. Car si « [14] la diffusion des connaissances devient, pour l'amélioration des forêts, le premier des éléments de succès », le bon exemple a toujours été reconnu pour un puissant introducteur et la plus profitable leçon.

Ces développements culturaux, qui paraissent, au premier abord, étrangers à notre étude, en sont au contraire l'assise indispensable dans les chapitres où ils ont été abordés. En effet les évaluations n'ont de raison d'être, les calculs n'ont lieu d'employer tels ou tels chiffres qu'autant que les coupes auxquelles ils se réfèrent sont justifiées. Il faut donc com-

---

14. M. Broilliard.

mencer par bien établir l'utilité et le détail des exploitations, lorsque celles-ci sont pratiquées de façons profondément divergentes ou même sont omises par quelques propriétaires peu soigneux. Notre discussion ne doit cesser que dans les cas uniformes où elles sont partout exécutées d'une manière identique.

101. Consistance (degré d'intensité) des éclaircies. — La question est donc bien résolue : on effectuera des éclaircies assez fortes pour dégager franchement les cimes, toutefois sans se départir de prudence; c'est un principe, une obligation absolue de la méthode exposée avec tant de compétence par M. Broilliard [16,17] et résumée en sept mots: *desserrer n'est pas détruire l'état de massif;* aussi la retrouve-t-on même dans le doux climat du littoral de Gascogne, où l'humidité chaude et l'absence des frimas donnent tant d'avantages sur la froide atmosphère de l'Est. Là aussi [120] « dès les premières opérations culturales la règle directrice demeure constante: *maintien du massif complet avec desserrement périodique des cimes.* On laisse simplement l'air et la lumière pénétrer avec plus d'abondance pour favoriser l'accroissement. »

M. Schæffer [109] a fait la même constatation d'après les expériences de MM. Friedrich et Böhmerlé, en Autriche: « L'éclaircie moyenne donne les meilleurs résultats au point de vue de la production totale en volume. » Cette modération permettra de réaliser les desiderata adoptés par le Congrès international de sylviculture de 1900 [83]: « Il faut éviter la lutte entre les tiges voisines, car c'est toujours au détriment de la croissance qu'elle s'exerce. Il convient, par des desserrements graduels, entrepris de très bonne heure, d'aider à la formation des sujets d'avenir en aussi grand

120. M. Violette.
83. M. Mer.

nombre que possible et, quand ceux-ci sont formés, de les dégager peu à peu afin de développer leur cime et leur enracinement. »

Le traitement tout à fait spécial auquel sont soumises les forêts des dunes n'a pu prévaloir contre les avantages indéniables de cette règle. Là aussi, on a reconnu le bénéfice que procurent la création et le maintien d'une certaine consistance, aussi éloignée de la compacité allemande que de l'état clair. Jusqu'en ces derniers temps, les propriétaires de pignadas espaçaient fortement leurs résineux dès l'âge de 40 ans; ils tendent aujourd'hui à conserver le massif complet afin de vendre comme poteaux de mine les tiges qu'autrefois ils abattaient plus tôt comme bois de corde. La densité de leurs peuplements se différencie moins alors de celle des nôtres; nous rapprochons davantage nos pins avec raison parce que, ne sécrétant pas de résine, ils exigent moins impérieusement la lumière et, d'autre part, ont besoin de se prêter un mutuel appui contre la neige.

L'intensité des éclaircies doit varier avec les essences : dans les chênaies, par exemple, la qualité du bois sera assurée par un desserrement large ; on maintiendra au contraire les épicéas à l'état naturel du massif en n'enlevant que les sujets dégradés; en d'autres termes: [17] « les soins doivent toujours être subordonnés à la sanction économique, c'est-à-dire à la production, pour chaque espèce, du bois le plus utile et le plus cher. »

Avec la même essence les dégagements varieront encore suivant les âges, conformément au conseil de R. Hartig [56] : « Dans les résineux le plus grand volume et le meilleur bois s'obtiendront par des éclaircies, modérées d'abord, plus tard très fortes, en ayant soin d'introduire un sous-étage. » Un quart de siècle auparavant, les éminents directeurs de l'école

17. M. Broilliard.

forestière de Nancy [73] avaient déjà prescrit la même progression.

Quant à la manière d'opérer, ainsi que l'a dit M. Béral [7]: « C'est chaque individu en particulier qu'il faut considérer, tant en lui même que dans l'entourage, le sol et la situation, dans son milieu en un mot », « [15,16] en se gardant de toute formule préconçue ». « [17] L'éclaircie doit avant tout être opportune, n'être ni systématique ni mathématique. »

102. Début des éclaircies. — M. Cannon [20,21] qui habite un pays de pineraies, a constaté qu'on ne commence les desserrements presque jamais assez tôt. Ce retard est funeste à la prospérité du peuplement: « Les premières éclaircies doivent se faire sans se préoccuper de la valeur des produits, mais uniquement pour ménager l'avenir du massif. Après un certain âge et un certain étriquement des cimes on n'ose plus opérer d'une façon efficace, parce que les arbres sont trop faibles pour se soutenir sans le concours de leurs voisins. Ils continueront à s'étioler. »

Un motif physiologique conduit M. Mer [82] à « éclaircir plus tôt qu'on ne le fait d'habitude afin de conserver au cambium une activité suffisante ». Dans une sapinière et *a fortiori* dans une pinède, « [83] il y a un réel avantage à ce que les arbres ne soient pas trop serrés et surtout à ce qu'ils soient bien répartis; on doit donc les préparer de bonne heure, même avant l'âge de vingt ans ».

Des expériences ont montré à R. Hartig [56] et à M. Mer [84] que « la hausse d'accroissement due aux dégagements est proportionnelle à l'ampleur de la cime ». Par suite, il faut provoquer celle-ci par la précocité des éclaircies. Là encore les anciens chefs de l'école de Nancy [73] ont devancé la science allemande: « Pour mettre une pineraie dans les meilleures

---

73. Lorentz et Parade.
15, 16, 17. M. Broilliard.
83. M. Mer.

conditions de végétation, il faut y entreprendre la *première éclaircie dès l'état de fourré.* »

Dans les forêts de chêne pur des Landes les nettoiements commencent à 12 ans. Pour les semis très épais de pins de la même contrée M. Samanos [105] conseille de débuter à 5 ans. D'après M. Broilliard [14] « l'éclaircie peut être nécessaire dès l'âge de 10 ans dans les pinatelles serrées et uniformes, telles qu'en produisent les semis artificiels ou les plantations ».

L'examen des peuplements de nos régions montre l'utilité d'un premier desserrement vers 12 ans.

103. Périodicité des éclaircies. — Un maître [1] a écrit: « Pour que les éclaircies produisent tout l'effet qu'on en attend, il faut les recommencer chaque fois que le peuplement, trop serré, ne permet plus l'expansion normale des cimes; l'observation montre que, dans la phase de l'allongement des arbres, elles doivent être plus fréquentes et qu'on satisfait aux exigences de la végétation en les répétant à intervalles égaux, en général chaque décennie jusque vers 70 ans, un peu plus ou un peu moins selon les essences. »

La production ligneuse est une conséquence de la surface foliacée; cette considération botanique dicte à M. Mer les mêmes conseils: [82] « Les éclaircies doivent être renouvelées dès que l'on voit fléchir sensiblement l'accroissement annuel. En y procédant au bon moment, c'est-à-dire à multiples reprises, non seulement on bénéficie plus tôt de tout le grossissement qui se produit ensuite, mais encore, l'assise cambiale ayant été maintenue dans une plus grande activité, cette augmentation est plus considérable en valeur absolue. » M. Hüffel [69] s'appuie sur le tempérament: « Les essences formant naturellement des forêts claires, comme le pin sylvestre, ne reprennent plus vigueur lorsqu'elles ont été long-

---

1. Bagnéris.

temps dominées. » M. Guinier [59] dit : « Le pin ne supporte pas le couvert; il veut croître presque isolé à partir d'un certain âge, et réclame par conséquent des éclaircies très rapprochées. » Celles-ci, judicieuses et fréquentes, constituent une des forces de la méthode Gurnaud.

MM. Gazin et de Liocourt, traitant concurremment la même matière, s'accordent pour parcourir souvent la même parcelle afin d'exploiter peu à la fois et de ne pas produire de changements brusques dans le développement des massifs.

A propos de la tendance à diminuer le rendement des premières extractions pour en augmenter le nombre et la régularité, M. Violette [120] fait la constatation suivante: « Au point de vue de la production du cube total de bois, la méthode des éclaircies périodiques obtient le premier rang. »

Les pins à la fois les plus gros et les plus élevés se trouvent dans les places claires. Le système des dégagements incessants leur convient donc d'une manière spéciale.

L'aphorisme de M. Cannon [20] résume le principe: « *L'éclaircie judicieuse, souvent répétée, c'est la santé,* la vie du massif. »

Pour les chênes des Landes les rotations sont fixées à 5 ou 6 ans, délai bien court, en rapport avec la vigueur de la végétation dans ce pays. Dans les pignadas, M. Samanos [105] voudrait revenir d'abord tous les 2 ans, puis tous les 3, 4 et 5 ans; mais il a en vue des peuplements du sud-ouest de la France en sol fertile, baignant dans une atmosphère chaude et humide.

Sous le climat moins favorable de l'Allemagne, R. Hartig [57] demande aussi la répétition fréquente des desserrements pour entretenir l'extension de l'appareil foliacé, de laquelle dépend le gain d'accroissement ligneux. Dans les froides montagnes des Vosges M. Mer [84] conseille de les recommencer plus souvent qu'on ne le fait d'habitude, tous les 6 ou 8 ans par exemple, afin que les sujets d'avenir soient toujours maintenus libres.

M. Broilliard[14] fixe les mêmes intervalles : « Pour opérer l'éclaircie d'une manière sûre et bonne, il faut la renouveler fréquemment, tous les 6, 8 ou 10 ans environ. »

La croissance des pineraies de cette région nous conduit à adopter la périodicité de 8 ans.

ESTIMATION DES PINERAIES

104. — Estimation en matière. — Cubage.
105. — Estimation en argent.
106. — Débit et prix des unités.
107. — Décomposition en marchandises. — Valeur d'une pineraie moyenne.
108. — Une pineraie est capable de se reproduire seule ; elle correspond donc à un revenu périodique.
109. — Repeuplement. — Frais. — Semis acquis avant la fin de la révolution.

104. Estimation en matière. — Cubage. — Pour estimer les produits de la forêt analysée au n° 95, on les décompose en autant de catégories de marchandises que les habitudes locales de vente en établissent. Le cubage est effectué d'après les formules mathématiques ou, ce qui revient au même, avec les tarifs usuels. Toutefois, l'absence de données certaines au sujet de la *relation entre les branches et le fût* des pins nous force à traiter ce point spécialement.

Dans la Haute-Marne, pour avoir le volume total d'un arbre feuillu, il suffit de calculer celui du tronc et d'ajouter par *mètre cube* ainsi obtenu :

1 stère de chauffage, dont : { 1/3 de bois de 2e qualité. 2/3 de charbonnette.

et 10 bourrées.

Mais ce décompte d'expérience n'est plus exact pour les pins dont la partie « cime et branchages » est toujours inférieure à cette proportion chez les sujets exploitables.

En Allemagne, où les pineraies sont très nombreuses, le volume du houppier a été établi par Pressler[94] au moyen du

rapport entre la hauteur du tronc, partie dénudée de la tige, et la hauteur totale des arbres.

PINS SYLVESTRES.

Rapport de la hauteur du tronc à la hauteur totale.	Volume de bois de houppier pour 1 m c de tige.
m	m. c.
0,7	0,19
0,6	0,29
0,5	0,41
0,4	0,55
0,3	0,71

Ces chiffres s'appliquent à des âges moyens, tels que celui correspondant à notre exploitabilité. Pour des arbres très jeunes le volume relatif des branches est plus grand et, pour des bois âgés, il est plus faible.

Les dernières publications des stations de recherches forestières prussiennes renferment des données plus complètes; mais *a priori* on peut les déclarer inexactes pour nos pineraies, et l'expérience corrobore le raisonnement : Nous avons vu la densité des massifs en Allemagne; les sujets, pressés les uns contre les autres, ont une tête extrêmement maigre. En France, grâce aux éclaircies, l'appareil foliacé descend sur une plus grande partie du fût. Aussi les tarifs du Dr Schwappach[1] sont-ils absolument inapplicables chez nous, tandis que la proportionnalité de Pressler reste vraie ou du moins approchée partout, parce qu'elle a été relevée sur des cimes presque complètes et assez bien développées; elle a de plus l'appréciable avantage de la simplicité et peut pratiquement être utilisée dans un martelage. Nos pins étant encore mieux isolés, leurs houppiers sont plus volumineux, tout en restant liés par une relation analogue à celle du professeur de Tharand. Le calcul devient fort simple, car dans les peuplements d'âges uniformes tous les arbres d'une parcelle ont, à très peu près, la même éléva-

tion. Dans la Haute-Marne les expériences faites à ce sujet ont donné les coefficients suivants :

AGES	RAPPORT DE LA HAUTEUR du tronc à la hauteur totale.	VOLUME DU HOUPPIER (branchages, bourrées) pour 1 m³ de tige (bois d'œuvre et chauffage).	ÉQUIVALENT DE LA COLONNE PRÉCÉDENTE EN BOURRÉES ET EN STÈRES DE BRANCHAGES. Pour 1 m³ de tige on aura :	
			Bourrées.	Branchages.
		m³		st.
12 ans.	0	2,5	167	
20 ans.	0,15	2,1	140	
28 ans.	0,40	0,83	55	
36 ans.	0,55	0,52	21	0,37
44 ans.	0,60	0,45	16	0,37
52 ans.	0,65	0,38	11	0,39
60 ans.	0,65	0, 5	8	0,40

105. Estimation en argent. — En raison de la multiplicité des catégories de marchandises, l'accroissement de la valeur d'une coupe est fonction de nombreux facteurs. La courbe n'est pas régulière ; des ressauts s'y produisent lorsque, par exemple, la majorité des produits passe d'une catégorie dans l'autre.

Voici des chiffres extraits du « Traité d'aménagement » de Puton : Dans le centre de la France un peuplement de pins sylvestres représente à :

20 ans une valeur de		450 fr.
30	—	900
40	—	1 500
50	—	2 600
60	—	3 600
70	—	5 000
80	—	6 000

Ses enrichissements successifs sont donc :

De 20 à 30 ans :	45 fr. par an.
30 à 40	60
40 à 50	110
50 à 60	100
60 à 70	140
70 à 80	100

On voit un maximum se produire entre 60 et 70 ans.

D'après le Dr Schwappach [111,69], un massif de pins sylvestres, dans les environs de Berlin, gagne annuellement :

De 30 à 40 ans :	72 fr.
40 à 50	55
50 à 60	68
60 à 70	65
70 à 80	108
80 à 90	82
90 à 100	96
100 à 110	116
110 à 120	109

Ici il y a deux et même trois maxima : vers 35, 75 et 105 ans.

Mais ces calculs ne sont vrais que pour l'époque et dans les milieux où ils ont été établis, c'est-à-dire sur de bons sols, dans des forêts où les bois se débitent d'une certaine façon et où les différentes catégories de marchandises se cotent à certains prix qui ne sont pas ceux de nos contrées. Les conditions particulières du commerce dans la Haute-Marne donnant la prééminence au bois de mine, c'est-à-dire aux arbres relativement jeunes, abaissent le maximum aux environs de 60 ans ; les mercuriales et la comparaison des débits vont le démontrer.

106. Débit et prix des unités. — Dans la Haute-Marne, aux distances moyennes du canal de la Marne à la Saône et dans des conditions de vidange ordinaires, le stère de pin sylvestre ou de pin noir (ce dernier étant un peu moins recherché) vaut sur pied 8 fr. ou 6 fr. 65 c. quand il se compose d'étais de mine *en perches* ou *en bois découpé,* c'est-à-dire de fûts ayant moins de $0^m,70$ et plus de $0^m,25$ de circonférence sous écorce. Il ne se vend plus que 2 fr. 15 c. quand il dépasse $0^m,70$ de tour parce qu'il n'est plus propre qu'au chauffage, et 0 fr. 75 c. quand il provient de branchages et cimeaux ou de portions de tiges inférieures à $0^m,25$.

Grâce aux débouchés faciles de cette région et à ses modes de transport peu coûteux (canaux) jusqu'aux mines du nord et de Belgique, on a donc avantage à exploiter les pins quand ils ont atteint leur plus grand accroissement moyen, soit entre 50 et 70 ans, mais avant que la majorité des pieds ait dépassé une circonférence de $0^m,70$ sous écorce; ce terme survient aux environs de 60 ans.

Vers la même époque se réalisent à la fois le maximum de la rente du sol et celui du taux de placement, tel que le calcule M. Broilliard dans sa recherche de l'exploitabilité commerciale. Il est d'ailleurs à remarquer que [102] « les expériences dont l'accroissement des pins a été l'objet dans une partie des forêts domaniales de la Saxe ont conduit à adopter 65 ans pour terme de l'exploitabilité commerciale. A cette durée s'ajoute une constante d'environ 5 ans de manière à créer une sorte de réserve qui parera aux erreurs et aux accidents. » Or les excellents résultats obtenus par les dignes continuateurs de Cotta nous sont un garant de l'habileté de leurs aménagistes. D'autre part, le climat de la France, moins froid, donne bien à nos peuplements une avance de 5 ans, qu'augmente encore d'une quantité au moins égale notre succession d'éclaircies. Enfin, à cet âge, les pins possèdent une fertilité suffisante pour assurer par le semis leur régénération naturelle.

C'est donc avec raison que la révolution de 60 ans a été adoptée par les propriétaires particuliers, étrangers à l'intérêt général, c'est-à-dire à l'exploitabilité économique et portés, par l'esprit spéculateur qui les caractérise, à tirer de leurs bois le taux le plus élevé.

La valeur marchande des pins résulte de cet exposé. Dans un massif régulier, comme le sont ceux de cette espèce, les 4/5 du bois de mine peuvent se mettre en *perches*, valant 12 fr. le *mètre cube* sous écorce. Le 1/5 restant est compté,

---

102. M. Reuss.

comme *bois découpé,* 10 fr. le mètre cube sous écorce. Les bourrées, sans valeur, sont abandonnées gratuitement aux ouvriers.

107. Décomposition en marchandises. — Valeur d'une pineraie moyenne. — On obtiendra l'évaluation exacte des produits à réaliser dans ces pineraies en séparant leurs éléments constitutifs aux différents âges : étais de mine, stères de chauffage, bourrées, etc., c'est-à-dire *marchandises de toutes sortes au mieux des prix de vente actuels.* Ce détail, établi d'une façon précise par la mensuration des diverses parties des arbres, donne le tableau suivant. La disposition n'en est pas celle usitée habituellement, mais elle convient à notre sujet : elle est claire, complète, apte à fournir tous les renseignements dont on aura besoin dans le cours de cette étude.

Matériel et valeur d'une pineraie moyenne dans la Haute-Marne.

AGES.	NOMBRE DE PIEDS EXTRAITS A L'HECTARE.	VOLUME D'UN ARBRE.						PRIX DE BASE.						VALEUR PAR	
		Tige.						Bois de mine.		Chauffage.					
		Bois de mine sous écorce.		Chauffage.											
		Perches.	Bois découpé.	1re qualité sous écorce.	2e qualité.	Cimes et branchages.	Bourrées. Nombre (0mc,015 par bourrée).	Perches.	Découpé.	1re.	2e.	Branchages.	Bourrées.	Arbre.	Coupe. En nombres ronds.
		m. c.	m. c.	stères.	stères.	stères.		m. c.	m. c.	st.	st.	stères			
								fr.	fr.	fr.	fr.	fr.		fr.	fr.
12 ans.	1 200				0,0045		0,5	12	10	2,15	0,75	0,75	sans valeur	0,0034	4
20 ans.	860				0,0123		0,9							0,009	8
28 ans.	630			0,0151	0,0314		1,7							0,056	35
36 ans.	600	0,009	0,0039	0,0605		0,02	1,1							0,292	175
44 ans.	430	0,0816	0,0204	0,0305		0,045	2							1,283	552
52 ans.	310	0,1308	0,0327	0,0305		0,073	2							2,017	625
60 ans.	872	0,175	0,0437	0,0305		0,097	2							2,675	2 333

Facteurs de conversion (coefficients d'empilage). { pour chauffage 1,5. pour cimes et branchages 1,8.

Dans certaines pinèdes il y a lieu de tenir compte de *pro-*

duits accessoires : brande, résine, bourgeons, aiguilles pour huile balsamique ou crin végétal. Leur mode d'évaluation est indiqué à l'article 119.

108. Une pineraie est capable de se reproduire seule; elle correspond donc à un revenu périodique. — D'autres questions se présentent, susceptibles de donner naissance à des thèses diverses.

Une pineraie doit-elle être considérée comme incapable de se régénérer seule, par ses propres forces, ou bien peut-on lui attribuer la perpétuité naturelle des autres peuplements forestiers? On adoptera l'une ou l'autre de ces manières de voir selon le climat, le terrain, le mode et l'âge d'exploitation. La solution décidera de l'emploi de tel ou tel tarif, suivant que les revenus devront être considérés comme périodiques ou qu'au contraire ils ne correspondront à aucun capital apte à se reconstituer.

L'action de l'homme peut en effet placer et maintenir des essences dans des conditions tellement dissemblables de celles où elles sont spontanées qu'elles se reproduisent mal, et finissent par être éliminées par la végétation indigène ou mieux acclimatée. C'est un peu le sort des pineraies dans beaucoup de nos contrées. Le sol se couvre d'un feutre d'aiguilles et de gazon, pouvant atteindre jusqu'à vingt-cinq centimètres d'épaisseur, qui retient les graines pour ainsi dire suspendues; elles ne germent pas ou bien les rares radicules émises ne peuvent atteindre la terre nourricière et s'y implanter. Quelques autres causes viennent encore faire obstacle à la régénération, de sorte que celle-ci, sauf exceptions, reste partielle. Pour ce motif il serait exagéré, dans la réparation du préjudice résultant d'un incendie, d'exiger le *repeuplement artificiel total* de la parcelle.

Cependant, malgré ces circonstances défavorables, nous considérons les pineraies de la Haute-Marne comme suscep-

tibles de se régénérer. En définitive, l'ensemencement naturel y existe; il suffit d'améliorations culturales presque insignifiantes : grattage du sol, incinération de l'herbe....., pour le favoriser grandement. Du reste, si quelques pins manquent, ils sont remplacés spontanément par des feuillus chêne et hêtre, qui les compensent à peu près sinon par leur bois, du moins par l'amendement qu'ils procurent à la couverture. Il est licite de supposer qu'en France, à de faibles altitudes et sur l'assise géologique lui convenant, c'est-à-dire dans des conditions normales, un peuplement d'essences forestières, telles que des pins sylvestres, peut presque toujours se reproduire de lui-même.

109. Repeuplement. — Création et entretien de la pineraie. — Semis acquis avant la fin de la révolution. — En général, les dépenses de repeuplement sont comprises sous la rubrique « Matériel » dans l'estimation du « fonds générateur ». Mais ici nous ne nous occupons que de la superficie ou de la récolte; en outre, notre recherche est d'un ordre particulier; enfin, la régénération étant en partie artificielle, nous pouvons *attribuer au fonds le semis naturel* (110 fr.) et *défalquer du revenu le reboisement* à renouveler tous les 60 ans, qui est aussi de 110 fr.

La plantation initiale d'une pineraie doit se faire avec un minimum de cinq à six mille plants de 3 ans, repiqués; le mille coûte, tout compris, de 18 à 22 fr.

Vu les insuccès habituels dans cette région, causés par le gel ou la sécheresse pendant les premières années, il faut s'attendre à recommencer ce travail, par regarnis successifs, au moins une fois avant de le réussir. Par suite, les frais doivent être doublés; ils atteindront en moyenne :

$$5\,500 \times \frac{20}{1\,000} \times 2 = 220 \text{ fr.}$$

Vers la fin de la révolution, le peuplement, âgé de 50 à

60 ans et devenu assez clair, produira des semis. L'expérience montre que, pour remédier tant aux manquants qu'aux dégâts produits par l'abatage définitif, on est obligé de compléter l'ensemencement par des plantations, dont l'ensemble équivaut à la moitié de la surface. Après chaque coupe principale on devra donc dépenser :

$$5\,500 \times \frac{20}{1000} = 110 \text{ fr.}$$

Il est juste de mentionner encore un point : Les semis produits par les porte-graines à partir d'environ 50 ans ont, au moment où commence la révolution suivante, des âges variables mais tous supérieurs à zéro. Leur valeur parfois n'est nullement négligeable ; on a le droit alors d'en tenir compte. Prenons un exemple : une reconnaissance sur le terrain, aidée du souvenir d'années ayant été notoirement favorables à l'ensemencement, ou bien à la rigueur un comptage rapide, si la surface est petite, font évaluer à 500 le nombre de plants âgés de 7 ans, à 1 000 ceux de 5 ans et à 1500 ceux de 3 ans. D'après le coût de plantations correspondant à ces quantités, l'accroissement de valeur du matériel est, au taux de 5 p. 100 :

$$\left.\begin{array}{l} 500 \times \frac{20}{1\,000} \times 0{,}407^{(1)} = 4^{f},07 \\ 1\,000 \times \frac{20}{1\,000} \times 0{,}276 = 5\,,52 \\ 1\,500 \times \frac{20}{1\,000} \times 0{,}158 = 4\,,74 \end{array}\right\} 14^{f},33$$

Nous ne défalquons pas de ces âges (7, 5 et 3) les trois ans qu'ont les plants extraits des pépinières, parce que l'acclimatement, la vigueur supérieure, la réussite plus certaine des semis naturels, comparés à l'état des sujets introduits artificiellement, compensent cette avance illusoire de trois ans.

INCENDIE D'UNE PINERAIE

110. Destruction du peuplement entier. — Supposons une pineraie semblable brûlée à l'âge de 12 ans, aussitôt après l'enlèvement de la première éclaircie. L'analyse de l'exploitation et l'estimation absolue (n° 46) ont fait connaître le taux du placement 5 p. 100, le fonds générateur 293 fr. et le revenu total 5180 fr.

1er Cas. — *Trouble d'aménagement*

Tous les pins ont péri sur une petite partie de la coupe; celle-ci devra être abattue à l'époque et à l'âge fixés par le règlement d'exploitation, à cause des dimensions qui ne peuvent être dépassées pour les perches de mine. La même raison empêche de laisser vieillir, jusqu'à la fin de la deuxième révolution (48 + 60 ans), le peuplement qu'on va reconstituer sur la surface détruite. Son âge (48 ans) à la fin de la révolution en cours sera du reste suffisant pour faire entrer ses produits dans la première catégorie du commerce; à l'unité de volume il ne vaudra pas très sensiblement moins qu'à 60 ans. Il y a par suite *trouble apporté à l'aménagement*. C'est le cas le plus fréquent. Le calcul du dommage se fera d'une façon analogue à la méthode du n° 66.

1° *Dépréciation :* Par suite du feu, 4800 pins ont disparu, dont 3700 sujets d'avenir. Dans 8 ans, 860 d'entre eux auraient été extraits en éclaircie et vendus 8 fr. ou, avec escompte pour le moment présent :

$8 \times \overset{(II)}{0,677} =$ 5f,40

De même dans 16 puis 24, 32, 40 et 48 ans, quatre autres éclaircies et la coupe principale auraient enlevé 630 puis 600, 430, 310 et enfin 872 arbres aux prix de 35, 175, 552, 625

A reporter. 5f,40

Report. 5f40

et 2 333 fr. Ces sommes, ramenées à l'actualité, constituent des pertes de :

$35 \times \overset{(n)}{0,458} = 16$		
$175 \times 0,31 = 54,3$		
$552 \times 0,21 = 115,9$	}	488f,60
$625 \times 0,142 = 88,8$		
$(2\,333 - 110)\,0,0961 = 213,6$		

Le dernier facteur (2 333 — 110) comporte la dépense de 110 fr. nécessaire pour remettre la pineraie en production au moyen de repeuplement quand elle se trouve dans les conditions prévues, c'est-à-dire à l'âge de fertilité et capable de fournir elle-même la moitié du semis. Ce prélèvement est consenti parce que notre règle est constante : replacer, autant que possible, l'exploitation dans le même état qu'avant le désastre, sans rien changer aux prescriptions de l'aménagement ni aux premières intentions du propriétaire. Au cas particulier, cette charge est draconienne, car elle impose au sinistré une diminution du montant des réparations dues, une espèce de dédit de 110 fr., qui devient pour lui une perte sèche s'il substitue toute autre culture sur son terrain. Sa situation est moins favorable que celle du possesseur d'une maison incendiée ; ce dernier touche l'indemnité inscrite sur sa police sans aucune retenue relative à la reconstruction de son immeuble ou à l'utilisation de son emplacement.

Il n'y a plus rien à calculer au delà du terme de 48 ans, puisqu'après la coupe définitive la pineraie se serait trouvée dans un état analogue à celui où l'a mise le feu, sauf pour l'ensemencement.

A reporter. 494f

Report. . . . . . 494[f]

2° *Reboisement:* Le sinistré devra faire deux repeuplements artificiels complets :

Le premier : immédiatement, pour reconstituer sa forêt brûlée . . . . ci : 220[f]

Le second, dans 48 ans, parce qu'une pineraie de cet âge ne fournit pas de semis ou que celui-ci ne peut subsister sous son couvert. Toutefois, il y a lieu de n'ajouter ici que la moitié de la dépense, soit 110 fr., puisque l'autre moitié a déjà été comptée cinq paragraphes plus haut (2 333 — 110). Ces 110 fr., ne devant être déboursés que dans 48 ans, correspondent aujourd'hui à $110 \times \overset{(11)}{0{,}0961} =$ 10 ,6

} 230 ,60

3° *Recepage* du sous-bois feuillu dont le rôle est très important pour l'introduction du chêne et pour la protection du sol dans un peuplement clair. Au cas particulier, il est mentionné pour mémoire, le sous-étage n'apparaissant qu'au delà d'une quarantaine d'années . . . . »

724[f],60

A retrancher :

4° Le prix de vente des bois brûlés . . . . . . 12[f]

5° Les éclaircies à faire dans 12, 20, 28, 36, 44 et 48 ans et qui vaudront 4, 8, 35, 175, 552 et 2 079 fr. Ce dernier prix découle des tableaux des n[os] 95 et 107. Après l'éclaircie de 44 ans il reste 1 290 pins ; il en disparaît $\frac{60}{2} = 30$ pendant les 4 années qui suivent. A 48 ans on a 1 260 pieds valant $\frac{1{,}283 + 2{,}017}{2} = 1{,}65$.

$$\begin{aligned} 4 \times \overset{(11)}{0{,}557} &= 2{,}2 \\ 8 \times 0{,}377 &= 3 \\ 35 \times 0{,}255 &= 8{,}9 \\ 175 \times 0{,}173 &= 30{,}25 \\ 552 \times 0{,}117 &= 64{,}6 \\ 2\,079 \times 0{,}0961 &= 199{,}8 \end{aligned}$$

} 308[f],75

} 320[f],75

Préjudice causé . . . . 403[f],85

6° Si l'on admet la probabilité d'une avance du semis na-

A reporter. . . . . 403[f],85

Report. 403f,85

turel, analogue à celle mentionnée à l'article précédent, soit 14f,33, il reste à l'ajouter après escompte de 48 ans :

$$14,33 \times \overset{(II)}{0,0961} = \qquad 1,40$$

Total du préjudice 405f,25

Vérification. — De l'indemnité perçue il faut défalquer les frais de la plantation à exécuter immédiatement et, s'il y a lieu, ceux de recepage puisqu'ils sont aussitôt dépensés. Il reste :

$$403,85 + 12 - 220 = 195,85$$

Cette somme, accrue de ses intérêts composés pendant le temps restant à courir jusqu'à la fin de la révolution régulière, soit pendant 48 ans, devient :

$$195,85 \times \overset{(I)}{10,4013} = \qquad 2\,037^f,10$$

Les éclaircies, vendues 4, 8, 35, 175 et 552 fr. respectivement dans 12, 20, 28, 36 et 44 ans, seront placées à intérêts composés pendant 36, 28, 20, 12 et 4 ans et rapporteront :

$$\left.\begin{array}{l} 4 \times \overset{(I)}{5,792} = 23,2 \\ 8 \times 3,92 = 31,4 \\ 35 \times 2,653 = 92,9 \\ 175 \times 1,796 = 314,3 \\ 552 \times 1,215 = 670,7 \end{array}\right\} \qquad 1\,132,50$$

A l'âge de 48 ans, le peuplement reconstitué sera abattu en même temps que le reste de la coupe :

Il se composera de 1 260 pins valant 1,65 pièce, au total. 2 079

5 248f,60

Sans l'incendie le propriétaire aurait eu :

1° A la fin de la révolution, c'est-à-dire à l'âge de 60 ans, un semis naturel valant. 110

2° Dans	8 ans une éclaircie de		. . . .	8[f]
	16	— —	. . . .	35
	24	— —	. . . .	175
	32	— —	. . . .	552
	40	— —	. . . .	625
	48 ans une coupe principale de.			2 333 — 110

Ces sommes, placées à partir de leur réalisation, soit pendant 40, 32, 24, 16 et 8 ans, seraient devenues :

8 × 7,04 (1) = 56,3		
35 × 4,765 = 166,8		
175 × 3,225 = 564,4	5 138 ,60	
552 × 2,183 = 1 205		
625 × 1,477 = 923,1		
(2 333 — 110) = 2 223,		
	5 248[f],60	

Il y a égalité entre les deux totaux.

Le trouble d'aménagement peut se compliquer davantage, par exemple quand l'incendie survient vers le milieu de la révolution. Lorsque celle-ci se terminera à la date fixée par le Règlement, la plantation rétablie sera trop jeune; elle ne fournira que du bois de feu; sa valeur sera insignifiante, ne payant pas les dépenses accumulées. On devra en différer l'abatage jusqu'à ce qu'elle ait atteint une quarantaine d'années, c'est-à-dire jusqu'au moment où ses produits passeront dans la première catégorie du commerce. Il faudra par suite raccourcir d'autant, pour cette parcelle, la durée de la deuxième révolution. C'est à la fin de celle-ci qu'aura lieu le raccordement définitif au reste de la coupe. Dans ce cas le trouble d'aménagement portera sur deux révolutions; les calculs seront plus longs mais sans offrir d'autre difficulté; ils s'effectueront suivant la marche qui vient d'être exposée.

IIe Cas. — *Sans trouble d'aménagement.*

Si toute la forêt est brûlée, *il n'y a pas de trouble d'aménagement* proprement dit ; du moins il ne comprend que l'ennui causé au propriétaire, le renversement de ses espérances et autres considérations de cet ordre ; ce sont des valeurs de convention ; leur mode d'évaluation est donné aux n°s 26 et 121.

On peut alors déterminer le dommage d'après le principe du n° 64 et les méthodes exposées au n° 56.

Supposons la même pineraie entièrement détruite à l'âge de 44 ans, immédiatement après l'enlèvement de la cinquième éclaircie.

Les trois premières méthodes du n° 56 donnent, pour les bois en croissance, des résultats identiques : $2\,214 - 552 = 1\,662$, mais faux, parce qu'elles s'appuient sur une moyenne obtenue par la totalisation des diverses coupes, tandis qu'il est nécessaire de tenir compte des intérêts produits par les éclaircies.

Appliquons la quatrième méthode du n° 56, la seule précise, consistant à calculer la valeur capitale de l'immeuble par la formule des coupes intermédiaires puis à en retrancher le fonds.

A *m* ans la récolte acquise est :

$$\frac{V'(1+t)^{n-i'+m} + V''(1+t)^{n-i''+m} + \ldots\ldots + V^n(1+t)^m}{(1+t)^n - 1} - F.$$

Puisque les éclaircies de 12, 20, 28, 36 et 44 ans ont déjà eu lieu, les exposants des quatre premiers termes deviennent $m - i'$, $m - i''$..... ou en chiffres : $44 - 12 = 32$, $44 - 20 = 24$, $44 - 28 = 16$, $44 - 36 = 8$, $60 - 52 + 44 = 52$, $60 - 60 + 44 = 44$.

Le cinquième terme est : $V^v \dfrac{1}{(1+t)^n - 1}$.

Faisons les calculs.

$$
\begin{aligned}
4 \times \overset{(1)}{4{,}765} &= 19{,}1\\
8 \times 3{,}225 &= 25{,}8\\
35 \times 2{,}183 &= 76{,}4\\
175 \times 1{,}477 &= 258{,}5\\
552 \times 1 &= 552\\
625 \times 12{,}643 &= 7\,901{,}9\\
(2\,333 - 110) \times 8{,}557 &= 19\,022{,}2
\end{aligned}
$$

$$27\,855{,}9 \times \overset{(III)}{0{,}05656} = 1\,575^{f}{,}50$$

— le fonds.	293
	1 282 f,50
1° La valeur des bois brûlés est	1 282 ,50
Il faut lui ajouter :	
2° Les frais de repeuplement	220
3° Les frais de recepage du sous-bois feuillu : 4 journées de bûcheron à 3 fr.	12
4° La valeur du semis, s'il y en a; au cas particulier portée pour mémoire.	»
	1 514 f,50
A retrancher :	
5° Le prix de vente des bois brûlés	1 241
Indemnité à verser.	273 f,50

Vérification. — En défalquant les frais de plantations et de recepage, puisqu'ils sont dépensés immédiatement, il reste 1 282 fr. 50 c. versés soit par l'auteur de l'incendie, soit par l'acheteur des bois brûlés. Placée à intérêts composés pendant 16 ans, cette somme devient :

$$1\,282{,}5 \times \overset{(1)}{2{,}183} = \qquad 2\,799^{f}{,}70$$

Dans 16 ans, le bois, qui aura repoussé, vaudra, pour le propriétaire qui ne voudra pas le vendre :

$$
\begin{aligned}
4 \times \overset{(1)}{1{,}215} &= 4{,}9\\
8 \times 15{,}367 &= 122{,}9\\
35 \times 10{,}401 &= 364\\
175 \times 7{,}04 &= 1\,232
\end{aligned}
$$

A reporter. . . . . 1723,8 — 2 799 f,70

Reports	1 723,8	2 799 f,70
552 × 4,765 =	2 630,3	
625 × 3,225 =	2 015,6	
(2 333 — 110) × 2,183 =	4 852,8	
11 222,5 × 0,05656 (III) = 634,8		
— 293		
341,8 ci :		341 f,80

Le sinistré aura en outre perçu, à 12 ans, une éclaircie de 4 fr. qui sera devenue. . . . . 4 × 1,215 (I) = 4 ,90

3 146 f,40

Sans l'incendie il aurait eu, à la même époque :

1° Une éclaircie de 625 fr., placée pendant 8 ans . . . . . 625 × 1,4775 (I) = 923,4 }
2° Une coupe principale de . 2 333 — 110 = 2 223 } 3 146 f,40

Les deux résultats sont les mêmes.

Systèmes des Compagnies d'assurances. — Dans cette pineraie la plupart des inspecteurs n'estimeraient ni les semis naturels ni l'ensouchement feuillu parce que les premiers n'ont pas été l'objet d'une dépense et que le second n'est pas détruit. Les caractéristiques du traitement se négligent. On fixe le taux arbitrairement, en général à 3 p. 100. Divers modes d'évaluation sont en usage; ils rentrent tous dans les cas déjà étudiés. Voyons l'un d'eux :

D'après ce système, exposé au n° 23, le propriétaire touchera :

INCENDIE A 12 ANS

Ire Hypothèse. — *Le semis naturel n'est pas compté.*

1° Les intérêts, à 3 % pendant 12 ans, du sol et des frais de semis artificiel. . . . . (60 + 110) (1,426 (I) — 1) = 72 f,40
2° Les dépenses de repeuplement. . . . . 220 »

A reporter. . . . 292 f,40

Report. 292 f,40

A retrancher :

1° Le sauvetage.	12	16
2° La 1re éclaircie.	4	
Indemnité à percevoir		276 f,40

IIe Hypothèse. — *Le semis naturel est compté.*

1° Intérêts	$(60 + 110 \times 2)(1,426 - 1) =$	119 f,30
2° Repeuplement		220
		339 f,30
A retrancher		16
Indemnité		323 f,30

Avec le taux de 5 p. 100, les résultats deviennent 339 fr. et 427 fr. Or, le dommage exact, en cas de trouble d'aménagement, est de 403 fr. 85 c.

INCENDIE A 44 ANS

Ire Hypothèse. — *Il n'est pas tenu compte des semis naturels.*

1° Intérêts à 3 °/o.	$(60 + 110)(3,671 - 1) =$	454
2° Repeuplement.		220
3° Recepage du sous-bois feuillu		12
		686 f

A défalquer :

1° Les 4 premières éclaircies déjà touchées et placées respectivement pendant 32, 24, 16 et 8 ans :

$4 \times 2,575 =$	10,3	
$8 \times 2,033 =$	16,3	
$35 \times 1,605 =$	56,2	
$175 \times 1,267 =$	221,7	
$552 =$	552	
	856,5	2 097 f,50
2° Le sauvetage	1 241	
		Valeur négative.

L'indemnité est négative; le sinistré devrait payer sa Compagnie d'assurances!

II[e] Hypothèse. — *Il est tenu compte des semis naturels.*

1° Intérêts	$(60 + 110 \times 2)(3{,}671^{(1)} - 1) =$	748 fr.
2° Repeuplement		220
3° Recepage		12
		980 fr.
A défalquer		2 097f,50

L'indemnité est encore négative!

Avec le taux de 5 p. 100 les résultats ne deviennent acceptables que dans la deuxième hypothèse, la plus favorable au propriétaire; celui-ci touche alors 175 fr. Or, sans trouble d'aménagement, il a droit à 273 fr. 50 c. En aucun cas, par conséquent, ce système n'est équitable, à moins qu'on ne lui apporte des corrections.

111. Destruction d'un petit nombre de pins. — Si, au lieu d'un désastre complet, quelques pins seulement avaient été brûlés, on pourrait en obtenir la valeur comme il a été indiqué aux n[os] 67 et 77. Toutefois ce procédé n'est pas irréprochable parce qu'un sujet en massif ne se comporte pas de la même façon qu'un arbre isolé; son accroissement dépend du milieu où il vit et il réagit à son tour sur ce milieu où il joue un rôle difficile à définir.

Quand on veut un calcul ne donnant prise à aucune objection, on commence par opérer sur un hectare entier. Le premier exemple de l'article précédent donne, pour un incendie à 12 ans, un dommage net global de 403 fr. 85 c., soit, pour chacune des 3 700 tiges d'avenir composant le peuplement $\frac{403{,}85}{3\,700} = 0^f{,}1091$. Ainsi complétée, l'évaluation est correcte parce que le rôle d'*un* arbre dans les éclaircies n'est pas connu *individuellement;* on ne voit bien que le *résultat d'ensemble* où chaque sujet compte et agit pour sa quote-part. Par contre, on aurait le droit d'attaquer le chiffre donné pour le sauvetage en bloc (12 fr.) car, là, le

préjudice peut être apprécié directement. Il vaut mieux remplacer $\frac{12}{3700}$ par $\frac{p}{x}$, p étant le total des estimations de x pins brûlés ou, mieux, leur prix de vente. Le sauvetage réel est alors retranché du montant de l'indemnité brute.

INCENDIE D'UNE FORÊT JARDINÉE

112. Peuplements jardinés. — Cet ouvrage ne traite en détail que les peuplements réguliers, c'est-à-dire d'âges uniformes parce que, parmi ceux exposés aux incendies, ce sont de beaucoup les plus nombreux et qu'aucune méthode précise ne saurait être donnée pour les autres. D'habitude, on estime à vue les taillis furetés. Quant aux sapinières, elles ne peuvent brûler, du moins en masse. Les pineraies seules sont susceptibles de destructions importantes ; or, pour elles, le jardinage est exceptionnel. Dans la Provence, et peut-être là seulement, se trouvent des forêts d'essences mélangées, où le pin domine.

Quand, dans de tels bois, les pieds détruits sont épars et peu nombreux, on en calcule la valeur d'après le mode indiqué au n° 67, en ayant soin d'ajouter toutes les indemnités accessoires, surtout celles relatives aux dépréciations culturales, dont l'importance devient primordiale en pareil cas.

Si la surface détruite est considérable, l'évaluation peut se faire de diverses manières suivant l'état de la futaie :

1° *Le matériel est normal :* la consistance et la répartition des catégories de grosseurs désirées par l'aménagement sont obtenues, chaque coupe enlevant l'accroissement. L'estimation des dommages est alors identique à celle exposée pour les pineraies haut-marnaises.

2° *L'équilibre n'est pas encore parfait.* Les sujets composant le massif n'ont pas l'espacement convenable, qui doit

primer tout selon la conviction de MM. Algan et Gazin. On mesurera encore toutes les tiges, sauf celles de remplissage, pour les comparer au même peuplement parvenu à l'état normal, c'est-à-dire au type choisi et organisé de façon à livrer à l'exploitation, d'une manière soutenue, telles et telles classes de marchandises en quantité prescrite. Dans ce parallèle l'expert doit tabler sur l'exécution des coupes prévues par l'aménagement et dirigées vers la constitution idéale. Il tiendra compte, selon les recommandations de M. Gazin, de ce que le recrutement de la possibilité, se limitant au seul déchet des catégories en déficit, aurait été pris surtout dans celles en excès.

Ou bien la forêt ne fonctionne pas encore à l'exploitabilité commerciale voulue par le propriétaire. Il faut trouver le temps au bout duquel il l'y aurait conduite. M. Reuss en indique le moyen : [101] « On estimera les produits $V^1, V^2, V^3 \ldots V^p$ jusqu'à ce qu'on ait obtenu V, c'est-à-dire le produit annuel normal. La valeur en fonds et superficie sera le résultat de l'escompte de ces revenus :

$$\frac{V^1}{(1+t)} + \frac{V^2}{(1+t)^2} + \ldots + \frac{V^p}{(1+t)^p} + \frac{V}{0{,}0\,t \times 1{,}0\,t^p}$$

Ces déterminations sont fort délicates. »

Lorsqu'on ne possède pas les éléments de l'état-type, c'est-à-dire quand il n'existe pas d'aménagement, l'évaluation devient très difficile. On se trouve en présence de forêts mal traitées, parcourues à intervalles irréguliers par des exploitations de hasard. Il n'y a point de notions sûres faisant foi; les faits physiologiques n'ont pas été observés; aucune comptabilité sérieuse en matière ou en argent ne subsiste. Il faudra rechercher l'accroissement, l'exploitabilité. Si le peuplement n'est pas en trop mauvais état, on utilisera la remarque de M. Broilliard : « Dans une forêt jardinée la production ligneuse est à peu près constante pourvu que le

massif soit plein. Le revenu annuel est alors maximum eu égard au capital engagé, quand on coupe la production maximum. »

De toute façon on devra apprécier le nombre de sujets exploitables que le matériel aurait été susceptible de fournir à chaque rotation, c'est-à-dire créer un règlement d'exploitation pour suppléer celui qui manque. Il sera approximatif, mais [97] « encore préférable malgré ses imperfections au procédé consistant à diviser les arbres en groupes d'âges dont on évalue la valeur, supposée devoir se reproduire périodiquement comme pour la futaie-sur-taillis. Il y entre trop d'hypothèses contraires à la réalité : déchets, besoins du propriétaire, exigences de traitement du massif... » Aucune règle générale ne peut être donnée. Toutefois, les principes énoncés dans cette étude restent applicables.

VI

DOMMAGES ACCESSOIRES

Nous donnons le nom d'*accessoires* aux dommages n'intéressant pas directement le matériel ligneux. Ce n'est pas le montant de l'évaluation qui les fixe, mais leur caractère. Ils peuvent quelquefois égaler en valeur l'indemnité due pour le bois proprement dit; dans certains cas même, tels qu'un feu léger brûlant uniquement les feuilles sèches, ils constituent à eux seuls tout le dégât appréciable.

---

97. Puton

DESTRUCTION DE LA COUVERTURE

113. Les résultats du soutrage ne peuvent être intégralement appliqués aux incendies. — Un incendie, en faisant disparaître la couverture du sol, équivaut-il à un soutrage, soit prolongé soit intermittent, c'est-à-dire fait-il autant de mal que l'enlèvement, discontinu ou permanent, des feuilles tombées et de l'herbe, pratiqué par des cultivateurs routiniers, avides, dépouillant la forêt pour se procurer de la litière ? S'il produit les déplorables effets signalés par M. Fabre [41] ou relatés en détail par MM. Hüffel [70], Schwappach [112] et Henry [62], il faut certainement, en adoptant leurs évaluations, tenir compte d'un pareil préjudice pouvant atteindre la *moitié de l'accroissement du bois.*

On ne peut assimiler tout à fait un accident au parasitisme persistant qui mérite son nom de *Raubcultur, culture vampire,* et soustrait régulièrement tout l'humus du massif. La continuité apporte ici une forte contribution aux désastreux résultats de l'enlèvement de la couverture envisagés dans leur ensemble. Mais, à part la répétition du fait, les différences entre les deux actions sont moins profondes qu'elles ne le paraissent. Chaque phénomène fait prédominer alternativement certaines de ses influences : les conséquences définitives sont comparables.

Ainsi le soutrage retire au sol des principes minéraux, surtout lorsqu'il se complique d'abus de pâturage, tandis qu'il semble que ce ne soit pas le cas d'un incendie. Quelques-uns seraient même tentés de conclure à l'efficacité culturale de la combustion en se basant sur les pousses ex-

traordinaires remarquées en certains terrains, soi-disant améliorés par le sartage des plantes herbacées et semi-ligneuses. Cette exubérance est tout simplement l'effet d'une surexcitation momentanée; elle ne se maintient pas; c'est un coup de fouet, se terminant par une dépression, loin de constituer un enrichissement. Les décompositions chimiques qui s'opèrent dans la terre, fournissent avec lenteur mais indéfiniment la portion de matière organique assimilable chaque année par le peuplement. Le feu détermine tout d'un coup la transformation des détritus, condense leurs *intérêts*, modestes mais sûrs, en un capital immédiatement disponible par anticipation mais qui disparaît bientôt, ne laissant aux arbres qu'une minime fraction de lui-même; la meilleure part, entraînée par les pluies, s'écoule en pure perte dans les profondeurs de l'assise végétale, échappant au pouvoir d'absorption des racines affaiblies. Au bout de peu d'années il ne reste plus rien des cendres et, comme la couverture n'a pas eu le temps de se reconstituer dans son ancienne plénitude, la végétation tombe au-dessous de son premier état. Ainsi, par une conséquence indirecte, l'incendie est, comme le soutrage, une cause de mauvais emploi des principes minéraux, c'est-à-dire de perte.

Sur les points, plutôt rares, recouverts d'épaisses couches de terreau acide, les produits de la combustion constituent un excellent amendement alcalin. Par contre, s'il y a peu d'humus, l'incendie est funeste. De toute façon, écrit M. Mathey [78], « c'est un auxiliaire toujours dangereux. Il ne rénove le tapis végétal que pour 4 ou 5 ans; sur cette terre, déjà trop pauvre, épuisée par le feu, l'airelle et les bruyères feront bientôt un retour offensif et victorieux ».

M. le professeur Flahault condamne l'enlèvement de la couverture parce qu' « il altère les conditions du sol et les rend éminemment défavorables à la culture forestière. L'hygiène des forêts consiste à maintenir le terrain ameubli, à lui laisser son engrais naturel, ses feuilles ».

Une enquête complète sur les landes dévoile à M. Ed. Blanc[9] que « le soutrage, déplorable et ruineux à tous égards, est la cause principale et même presque unique qui empêche leur amélioration. La terre, au lieu de s'enrichir sans cesse sous le couvert du bois par l'accumulation de ses détritus fécondants, ne fait que s'appauvrir ».

[39] « L'exploitation forestière peut non seulement conserver à un massif sa provision de matières nutritives, mais encore l'accroître et rendre fertiles des terres stériles, grâce surtout au maintien de la couverture qui est l'engrais naturel de la forêt, lequel, après l'humification, exerce sur les propriétés chimiques et physiques du sol une action analogue à celle des engrais verts en agriculture. » M. Henry émet la même opinion : « Dans les forêts qui gardent leur couverture, le taux d'azote va plutôt en augmentant. Par contre, le soutrage le diminue vite ; dès qu'on le répète, les peuplements présentent une végétation languissante, due à leur inanition azotique. » Les feuilles accaparent la grande majorité des principes précieux, le tissu ligneux n'en réclamant qu'une très faible part. L'analyse a montré au docteur Ramann que le bois des feuillus absorbe à peine 10 p. 100 et celui des résineux 15 à 30 p. 100 des matières empruntées à leur support ; le reste est utilisé par les feuilles.

Quelle que soit l'abondance des minéraux, les plantes ne peuvent se passer d'humus, dont l'union avec ces premiers éléments forme la terre végétale. Or, l'humus est le dernier terme de l'altération des débris qui constituent la couverture morte et dans lesquels les feuilles entrent pour environ les deux tiers.

En agriculture la conservation ou l'amélioration des qualités physiques du sol sont essentiellement obtenues par des procédés mécaniques : labours, hersages, etc. Les forêts ne

---

39. M. Ebermayer.

reçoivent ni culture ni engrais. Le mélange indispensable des matières organiques et minérales, le maintien des propriétés physiques et de la fertilité s'y font par d'autres moyens. Parmi ceux-ci un des plus puissants est l'action de végétaux microscopiques, bactéries ou champignons.

Dès 1862 Pasteur avait exprimé l'idée que les microorganismes devaient être les agents de la nitrification. La preuve directe en a été donnée par Schlœsing et Müntz. Winogradsky a isolé l'agent principal, aérobie, de la transformation en terreau neutre. Van Tieghem a fait connaître un bacille anaérobie, qui joue un rôle actif non plus par oxydation mais par réduction. Des champignons à mycélium filamenteux, plus élevés en organisation que les bactéries, agissent dans le même sens que celles-ci; ils cheminent partout dans la couverture, comme l'ont établi les recherches du docteur Müller. D'éminents naturalistes, Bary, Schwann, Schrœter, Cohn, Hofmann... ont démontré que la formation du terreau est un phénomène biologique dû à des ferments organisés. D'autres champignons supérieurs, tous les humicoles et les arboricoles, travaillent énergiquement à décomposer les végétaux et à restituer au monde minéral les corps qu'ils lui ont empruntés. Ces actions sont très complexes mais doivent toutes être rapportées aux processus vitaux.

Le soutrage, en supprimant le milieu où pullulent ces auxiliaires de l'humification, prive le massif boisé de leurs bienfaisants effets. L'incendie aboutit au même résultat en tuant les végétaux inférieurs. Il reproduit en grand une des expériences de Wollny ou de M. Henry, et réalise le criterium imaginé par Müntz : empêcher par un anesthésiant ou par la chaleur toute fermentation concomitante de la vie. Il en dépasse même la portée, car l'éther, le thymol..., non plus que la dessiccation à 120°, n'influent pas sur les fermentations chimiques (diastases) et n'altèrent point la substance, tandis que le feu la détruit. De tous les procédés, c'est l'élévation anormale de la température qui détermine la mort la

plus générale des êtres organisés et qui expulse le mieux l'acide carbonique retenu mécaniquement dans les interstices; or, ce gaz, produit et agent à la fois, sert de mesure à la rapidité de décomposition des feuilles.

Fût-elle insuffisante pour tuer toutes les bactéries humifiantes, la flamme ralentirait néanmoins leur activité dans une énorme mesure en diminuant l'humidité du sol. En effet, d'après von Fodor, alors que des terrains, contenant, les uns 17 p. 100, les autres 8 p. 100 d'eau, laissent dégager respectivement 66 et 41 parties d'acide carbonique, ils n'émettent plus que 24 et 2 parties de gaz quand leur pourcent d'eau descend à 4 et 2. La proportion est de 1 à 33 d'acide carbonique pour une différence de 1 à 8,5 dans le taux de liquide. Les chiffres de Wollny concordent avec ceux de von Fodor; ils confirment que les matières organiques se décomposent d'autant plus vite qu'elles sont plus humides. De même, les expériences de Schlœsing et Dehérain sur des sols non boisés, comme des clairières, ou tels qu'en laisse un sinistre, montrent la production d'acide azotique s'accroissant avec le taux d'humidité : « Une terre complètement sèche ne nitrifie pas. »

Comme conséquence directe, on voit le tort causé par un incendie à l'humification, c'est-à-dire à la source de toute végétation; ses premiers effets sont le desséchement absolu de la couche superficielle et la destruction des microorganismes à qui elle donne l'abri en échange de leur coopération.

De minutieuses observations sur l'enlèvement de la couverture se poursuivent depuis plus de trente ans en Prusse, dans divers peuplements de hêtres, d'épicéas et de pins sylvestres; elles ne suffisent peut-être pas pour fournir des données certaines sur la totalité des pertes éprouvées par toutes les essences françaises dans nos climats variés. Toutefois, il est bien certain et admis sans conteste que, dans toutes les forêts, surtout sur les mauvais sols, la disparition

de la couverture a les plus fâcheux effets. Si des nombres précis ne peuvent encore être présentés pour tous les cas, les recherches allemandes fournissent, par analogie, de précieuses indications de valeurs. En ayant la précaution de ne pas les dépasser on se prémunira contre les objections tout en tenant compte du préjudice subi. Celui-ci va être étudié d'après les actions produites : chimique ou physique. Leur examen successif nous découvrira divers côtés du sujet, des moins connus, qu'il importe de signaler; ils ont trait à la disparition des *feuilles mortes*, de l'*herbe*, du *sous-étage buissonnant* et des *lombrics*.

114. Feuilles mortes. Débris divers. — *Feuilles :* S'il est intense au point de décomposer l'humus et l'acide humique, le feu leur fait perdre leur propriété, établie par M. Berthelot, puis, plus complètement, par MM. Gauthier et Drouin [36], de s'enrichir en combinaisons azotées, ces matières d'utilité primordiale, si rares dans la terre. Même lorsqu'il court rapidement à la surface sans désorganiser les tissus ligneux, il détruit le lit de feuilles sèches. Or, ainsi que l'a démontré M. Henry [61], celles-ci, sauf sur sable blanc pur, jouissent à un haut degré de la précieuse faculté de *capter l'azote de l'air*.

Depuis la découverte de la nitromonade par Schlœsing et Müntz en 1877, la première bactérie dont la puissante action sur les transformations chimiques du sol eût été dûment constatée, l'urgence des recherches dans les terres arables avait fait négliger les études analogues dans l'intérieur des massifs forestiers; du moins celles qui y avaient été entreprises n'avaient pas donné de résultats positifs. M. Détrie [30] en pressentait l'importance, mais les spécialistes, MM. Coudon, L. Grandeau [46], attribuaient la présence de l'azote exclusivement aux microorganismes des couches plus ou moins profondes. Aussi doit-on considérer comme marquant une date importante pour la science la communication de

M. Henry[61], relative au rôle chimique des feuilles mortes. Les expériences de 1897 du savant professeur de l'école forestière ont prouvé qu'elles peuvent doubler leur richesse primitive. Cette face de la question est plus nette que les autres; ici l'on possède des analyses, des chiffres.

La quantité de feuilles produites annuellement par un hectare varie suivant le sol, le climat, les essences, l'âge, le régime, la densité du massif et la luxuriance des houppiers; elle peut atteindre 12 000 kilogrammes de substance vivante fraîche. Les stations bavaroises ont fourni à ce sujet des nombres fort intéressants mais qui sont des minima, comme l'a fait remarquer M. Henry : « Ils s'appliquent en effet à des massifs frappés du droit d'usage à la litière. L'appauvrissement, qui résulte de cette détestable pratique, se répercute fatalement sur la végétation. » La preuve en résulte des observations faites dans d'autres contrées. Si Jæger et Buro, opérant dans les mêmes conditions, se trouvent en concordance avec le professeur Ebermayer[38], par contre le docteur Krutzsch a trouvé, dans des terrains non épuisés, des poids supérieurs d'un quart pour les épicéas et d'un septième pour les pins sylvestres. La majoration eût été la même pour cette dernière essence si l'on avait expérimenté dans des massifs mis, par des desserrements efficaces, dans de bonnes conditions d'aération et d'éclairement. Sur les arbres bien venants, déclare M. Henry, non seulement il y a plus de feuilles, mais elles sont plus grandes que chez les sujets poussant en sol pauvre, pourvu que le peuplement ne soit pas trop serré et que la lumière arrive en quantité suffisante. Les articles 96 à 98 rendent compte de la densité des pineraies allemandes et des énormes surcroîts d'accroissement que des éclaircies précoces et fréquentes procurent à ces futaies. La vérification en a été faite d'ailleurs : sans sortir de la Bavière mais dans de bonnes conditions culturales, la couverture morte a donné des chiffres notablement

supérieurs même à ceux trouvés pour la récolte sexennale (pesée de tous les débris organiques tombés pendant six ans et non encore transformés en humus).

Moyennes du poids de la couverture.

MASSIFS.	TERRAINS APPAUVRIS PAR LE SOUTRAGE.		TERRAINS ORDINAIRES.
	Récolte annuelle.	Récolte sexennale.	
	kgs	kgs	kgs
Hêtres	4 107	8 460	10 417
Épicéas	3 538	9 390	13 857
Pins sylvestres	3 706	13 729	18 279

Enfin, les houppiers se développent davantage dans les pays, comme le nôtre, qui jouissent d'une atmosphère plus pure et d'une plus grande somme de chaleur.

M. Henry[60] a confirmé ces vues par des recherches sur les taillis et les futaies de France. Ainsi dans la Lorraine, qui est pourtant une de nos provinces les plus froides et les plus brumeuses, un massif de hêtres à son plein développement a fourni en une année le double des poids relevés en Bavière, soit au delà de 5 000 kilogrammes de feuilles supposées desséchées à 100° et plus de 8 000 kilogrammes de couverture morte totale. Ces considérations permettent de dresser un tableau sur le modèle de ceux établis par le directeur des stations bavaroises. Les expériences n'ont pas été effectuées avec toutes les essences, aux diverses altitudes, dans des climats variés ; on ne peut donc donner que des moyennes calculées avec une certaine approximation, c'est-à-dire susceptibles de légers changements dans des circonstances spéciales. Toutefois, un renseignement de M. Ebermayer[39] limite les écarts possibles : « Les différences dans la quantité des feuilles produites par les diverses essences forestières, aux mêmes âges, ne peuvent pas être considérables. » Les déterminations numériques sont celles de peuplements ayant

crû dans des conditions ordinaires; elles dépassent par conséquent les récoltes des forêts soumises au soutrage, c'est-à-dire anormales, mais se maintiennent au-dessous des maxima trouvés tant en France qu'en Allemagne. Ces évaluations modérées paraissent convenir à l'ensemble des cas et par suite s'écarter le moins possible de la vérité. Les experts restent libres, du reste, de les adapter aux modalités particulières du bois qu'ils envisagent.

Poids de la couverture morte, complètement séchée à l'air, produite annuellement à l'hectare par une futaie.

PEUPLEMENTS.	FEUILLES.	DÉBRIS DIVERS organes axiles. Phanérogames vivantes exclues.	TOTAL.	OBSERVATIONS.
	quint.	quint.	quint.	
Hêtres de 10 ans.	19	12	31	Ces apports supposent le complet succès de la régénération ; ils doivent être diminués quand le semis est clair.
— 20 ans.	30	13	43	
— 30 ans.	39	20	59	
— 40 à 60 ans	47	29	76	Les poids diminuent avec l'âge.
— 60 à 90 ans	46	28	74	
— au-dessus de 90 ans .	45	28	73	
Chênes de 10 ans	14	10	24	Faute d'expériences suffisantes, les nombres sont approximatifs pour le chêne.
— 20 ans	23	11	34	
— 30 ans	29	18	47	
— 40 à 60 ans	37	25	62	
— 60 à 90 ans	36	24	60	
— au-dessus de 90 ans.	35	25	60	
Charmes de 10 ans	19	12	31	Même remarque pour le charme.
— 20 ans.	30	13	43	
— 30 ans.	37	20	57	
— 40 à 60 ans	42	27	69	
— 60 à 90 ans	40	26	66	
— au-dessus de 90 ans.	36	28	64	
Pins sylvestres de 25 à 50 ans .	34	22	56	Les poids augmentent avec l'âge.
— 50 à 75 ans .	35	23	58	
— 75 à 100 ans .	40	30	70	

[60] « Dans les taillis sous futaie le poids de la couverture morte s'élève progressivement jusque vers l'âge de 10 ans, à partir duquel il reste à peu près constant jusqu'à l'exploitation suivante, oscillant autour de 5 500 kilogrammes de substance sèche pour des sols et des peuplements tels que ceux

60. M. Henry.

de la forêt de Haye. » Dans cette quantité de débris la proportion des feuilles seules varie du tiers aux trois quarts.

Le tableau suivant donne les poids constatés aux âges de 1, 20 et 30 ans; ceux existant à 6 et 10 ans ont été obtenus par interpolations d'après le total exactement connu des feuilles et ramilles mortes.

Poids de la couverture morte, produite annuellement à l'hectare par un taillis sous futaie de chêne, hêtre et charme, mélangés.

AGES.	SOL SEC (OOLITHE).			SOL ARGILEUX.		
	Feuilles.	Débris divers organes axiles (phanérogames vivantes exclues).	TOTAL.	Feuilles.	Débris.	TOTAL.
	Quintaux.	Quintaux.	Quintaux.	Quintaux.	Quintaux.	Quintaux.
1 an	6	15	21	»	»	»
6 ans.	20	24	44	»	»	»
10 ans.	34	23	57	»	»	»
20 ans.	39	13	52	28	18	46
30 ans.	31	24	55	»	»	»

Pour donner plus de force à sa démonstration, M. Henry[61] a supposé le cas le plus défavorable, négligeant les composés ammoniacaux, nitrés ou amides, solubles, qui ont pu se former et disparaître avec les eaux. D'après ses pesées, au bout d'un an, 100 kilogrammes de feuilles de chêne et charme produisent au minimum un gain d'environ $0^{kg},666$ d'azote. Elles ont alors perdu leur coloration primitive mais non leur forme, et sont loin d'être réduites à l'état d'humus. Leur rôle fixateur de gaz est ralenti, mais ne se termine qu'à leur décomposition complète; or, celle-ci exige environ trois ans pour plusieurs essences très répandues, telles que le hêtre, et presque le double pour les aiguilles des résineux. Donc, en évaluant à $0^{kg},850$ la quantité de ce principe fournie par 100 kilogrammes de feuilles mortes, on reste audessous de la vérité, même en tenant compte de la portion d'azote combiné qui, dans les divers processus de décom-

position des matières organiques, retourne à l'état gazeux dans l'atmosphère.

Ce nombre représente uniquement le *gain*, l'accroissement des feuilles à partir du moment où elles gisent sur le sol. Mais, à l'époque de leur chute, en automne, elles renferment déjà de l'azote. Les analyses de MM. Fliche, Grandeau, Henry, plus générales que celles de Wolff, donnent les teneurs suivantes :

ESSENCES.	PRINCIPES ALBUMINOÏDES des FEUILLES MORTES (novembre).	POIDS CORRESPONDANT d'azote par 100 kilogr. de FEUILLES MORTES.
Hêtre	7,81 p. 100	1^{kg},250
Chêne	6,62	1 ,060
Pin sylvestre	11,81	1 ,890
Bouleau	3 »	0 ,480
Châtaignier	3,75	0 ,600
Mélèze	5,50	0 ,880
Épicéa	8,43	1 ,350

Chez les espèces principales, le taux d'azote dépasse 1 p. 100 ; on peut par suite l'adopter comme un minimum pour le hêtre, le chêne, le charme. Pour ces trois essences feuillues, la perte totale de ce gaz résultant de la destruction des feuilles est donc de 1^{kg},850 par quintal de feuilles sèches. Les probabilités la font augurer d'au moins 2^{kg},500 pour le pin ; toutefois, faute d'expériences suffisantes à ce sujet, il vaut mieux, par prudence, s'arrêter à 2 kilogrammes.

DÉBRIS.

Les ramilles mortes, les fruits, fragments d'écorce, débris de toute nature, qui tombent par terre, sont aussi des matières azotées. D'après M. Henry, elles se décomposent plus ou moins facilement mais finissent toujours par se transformer en substances assimilables par les végétaux (amides,

sels ammoniacaux, nitrates). Or, un incendie, même léger, détruit ces menus organes et met en liberté l'azote, dont le taux dépasse 0,7 p. 100.

Dans les circonstances normales cet élément, provenant des deux sources précitées, aurait contribué à la formation des composés ulmiques du terreau; sous cette forme il serait resté incorporé au sol. L'incendie le volatilise, le fait disparaître en pure perte. Le préjudice causé correspond au prix des *fumures renfermant cette proportion de gaz*. Il varie, suivant les localités et les engrais, entre 1 fr. 50 c. et 1 fr. 85 c. par kilogramme d'azote de provenance minérale; l'usage du fumier de ferme, qui l'élève à 2 fr. 50 c., serait trop coûteux. Quant aux produits tirés directement de l'air par MM. Bradley et Lovejoy, ils n'ont pas fait leurs preuves en agriculture.

Selon la nature des substances choisies et leurs cours on peut maintenant dresser autant de tableaux analogues à ceux de Danckelmann, donnant la valeur en argent de la couverture morte, à l'exclusion des cendres fixes. A-t-on, par exemple, de l'argile? On se décidera pour le nitrate de soude; il y a fait merveille, ainsi qu'en témoignent les pépinières de MM. Huberty[68] et Guffroy[49]. Si le titre d'azote est de 15 p. 100 et le prix du quintal 24 fr. 75 c., le kilogramme de gaz revient à 1 fr. 65 c. La dépense se montera alors à 169 fr. 70 c. pour un hectare de futaie pleine de hêtre âgée de cent ans, dont les 45 quintaux de feuilles et les 28 quintaux de débris représentent respectivement 83^{kg},250 et 19^{kg},600 d'azote; elle sera de 137 fr. 60 c. pour une pineraie de 40 ans qui produit 3 400 kilogrammes d'aiguilles et 2 200 kilogrammes de débris, correspondant à 68^{kg} + 15^{kg},400 de gaz; le compte s'établira à 88 fr. 75 c. pour un hectare de taillis sous futaie de 6 ans, dont les 20 quintaux de feuilles fixent 37 kilogrammes d'azote auxquels s'ajoutent 16^{kg},800 provenant du reste de la couverture.

Les frais de transport et d'épandage sont en sus.

Certains produits ainsi fournis en compensation de l'azote disparu renferment d'autres principes fertilisants; mais il n'y a nullement à opérer de ce chef une déduction de l'indemnité due. En effet les aliments minéraux ne se remplacent pas mutuellement; les arbres, moins épuisants que les produits agricoles, exigent néanmoins certaines substances aussi impérieusement que les plantes annuelles. [39] « Ils prennent un aspect souffreteux dès qu'un seul des éléments indispensables à leur nutrition manque dans le sol ou s'y trouve en quantité insuffisante. » La perte résultant de la disparition de la couverture, ne sera donc pas compensée par le bénéfice résultant de l'apport supplémentaire d'autres corps contenus dans des fumures; d'ailleurs ces matières, choisies par le commerce en vue des besoins agricoles, ne sont pas toujours aptes à profiter aux peuplements forestiers. Ceux-ci réclament de l'azote: libre à l'auteur de l'incendie de le fournir sous une forme quelconque, puisque [74] « les végétaux l'assimilent en diverses combinaisons ». Cependant les conditions suivantes devront être remplies: garantie d'analyse excluant tout écart de plus de 1 p. 100 sur le titre d'azote; — *engrais approprié à la nature du terrain:* le nitrate de soude, très exposé à la lixiviation, doit être réservé aux sols argileux, argilo-marneux et argilo-siliceux parce que, dans un milieu trop perméable, son extrême diffusibilité verticale le ferait couler dans les couches profondes en échappant à l'action absorbante des racines. Le sulfate d'ammoniaque (20 p. 100 d'azote) convient aux assises moins compactes ou à dominante calcaire. Les terres caillouteuses, légères, graveleuses, recevront de préférence des engrais organiques: fumier (4 p. 100 d'azote), sang desséché (11 p. 100), tourteaux (4 à 5 p. 100), résidus de dolage, râpures de cornes, poils (14 à 15 p. 100).

---

39. M. EBERMAYER.
74. LUTZ.

Il y a lieu de considérer la saison. Au printemps et en été, où les racines manifestent leur maximum de puissance, on pourra employer un composé d'action plus prompte, tandis qu'en hiver ou pendant une période pluvieuse il faudra un mélange plus fixe.

La courbe représentant le taux d'azote dans une feuille aux différentes époques de sa vie a son point d'inflexion au moment de la chute; puis elle se relève par l'absorption du gaz pris à l'atmosphère. Il semble par suite qu'il y ait lieu d'introduire dans les calculs la date de sa suppression; en réalité, on n'est tenu de le faire que si deux incendies se succèdent sur la même surface à un ou deux ans de distance, c'est-à-dire dans un délai moindre que celui de la décomposition de la couverture; car le cycle est ininterrompu. Avec les feuilles brûlées un peu avant le moment de leur plus grande activité par exemple, le massif est privé des fruits du travail qu'elles allaient effectuer; mais, si l'incendie survenait trois mois plus tard, elles n'auraient pas encore rendu tout l'azote élaboré, et la terre ne se serait pas enrichie dans la même proportion que la feuille. Ce n'est pas la captation par l'organe aérien qui importe, c'est l'annexion au sol. Or, cet apport s'opère insensiblement et, suivant toutes probabilités, régulièrement.

115. Herbe. — Bruyère. — [78] « Les plantes herbacées fournies par les jeunes coupes, issues de l'humus, retourneront à l'humus et engraisseront le sol de la forêt. Les recherches de Dehérain sur les cultures dérobées ont établi que cette végétation adventice, en arrêtant la dissolution des nitrates, constitue une des causes les plus efficaces et les plus actives qui entretiennent la fertilité des terrains boisés. » Dans un peuplement forestier *en végétation* il n'y a pas, il est vrai, de déperdition due aux eaux de drainage parce que

78. M. Mathey.

c'est seulement à l'état de nitrate que l'azote est entraîné dans les profondeurs du sol. Or (*), « la nitrification n'existe pas ou est très restreinte dans les terres dont l'humus est de provenance exclusivement végétale. » Ce fait, pressenti par Boussingault, a été mis hors de doute par les expériences de MM. Ebermayer, Bréal et Henry [61]. Mais ce n'est pas l'état de pleine production qui nous intéresse ici. La terre est mise à nu après un incendie qui fait disparaître la couverture et détruit l'étage dominant ou du moins en diminue la vitalité; il en est de même lorsque le massif, dans ses premières années, n'est pas encore complet. A ce moment il peut y avoir production de nitrates; alors le léger tapis, qui apparaît principalement dans les vides, aura un rôle à jouer en s'emparant des sels. Peut-être même enrichira-t-il le sol, car les bois abondent en légumineuses; or, Hellriegel et Wilfarth ont démontré la relation entre les tubercules radicaux des représentants de cette famille et la fixation de l'azote. M. Mathès, d'Eisenach, en a vérifié l'influence sur divers peuplements: ainsi l'acacia, par son action améliorante, fait plus que doubler les dimensions des arbres en mélange avec lui.

Enfin, on sait par Schlœsing qu'en entretenant humide la surface de la terre, l'herbe lui permet d'emprunter de l'ammoniaque à l'atmosphère.

Dans des cas défavorables ces fonctions sont probablement peu actives. Admettons même que le volume d'azote combiné qui a été puisé dans l'air et les eaux météoriques ne soit pas supérieur aux quantités perdues par le départ d'azote libre dans les transformations des matières organiques, c'est-à-dire qu'il n'y ait pas accroissement. Il n'en reste pas moins certain que le feu, en brûlant l'herbe, détruit une réserve d'éléments précieux, en d'autres termes cause une perte.

---

* M. Grandeau.

En vue d'estimer cette herbe, M. Mathey, dans son très remarquable *Pâturage en forêt* [78], en a converti le prix en fourrage. Le sujet traité ici étant différent, un tel point de vue ne peut être adopté parce qu'une récolte de ce genre est une spéculation agricole détestable. [78] « Le cultivateur réduit à cet expédient gâche le bois avec sa faucille et perd son temps; il se fait l'artisan de sa misère. » Quant à son utilisation par le parcours des bestiaux, elle est encore moins acceptable dans une propriété bien soignée ; ce serait un défrichement. Toutefois, ces évaluations figurent, à titre de renseignements, aux tableaux ci-après.

Pour élucider la question, l'analyse chimique semble seule devoir être adoptée. Du reste, c'est également l'opinion de plusieurs agronomes. M. A. Larbalétrier pense « qu'un jour viendra où la valeur exacte d'un fourrage s'appréciera selon sa composition chimique ».

L'herbe de forêt, séchée, est comparable à un mauvais foin. D'après les tables de Wolff, elle contient :

Eau	14,3 p. 100.
Cellulose (ligneux)	33,5
Extractifs non azotés	38,2
Matières grasses	1,5
Matières minérales	5,0
Protéine brute (matières azotées, amides, nitrates)	7,5

Cette proportion de protéine est un minimum rarement atteint. Schlœsing l'élève jusqu'à 12,62 p. 100; il est vrai qu'il s'agit de regain de prairie, de qualité bien supérieure. Dans la composition élémentaire des espèces les plus communes, paturin des bois, fétuque des prés... Joulie attribue à l'azote des parts de 1,46 p. 100 à 1,89 p. 100. Mais les racines y sont comprises; or, il faudrait un feu exceptionnellement intense pour les brûler dans l'intérieur de la terre. Du rapprochement de ces divers résultats il ressort que, dans les circonstances ordinaires, on peut admettre 8,5 p. 100 pour la portion de protéine.

Tous ces corps sont décomposés par la combustion. Les principes volatils se dégagent, gazéifiés dans l'air. C'est une perte non négligeable. Cependant, aucune de ces parties n'étant recherchée comme engrais, il n'existe d'autre base d'appréciation que leur équivalent alimentaire ; par suite, elles ne seront pas comptées. Il reste sur le sol les 5 p. 100 de cendres composées d'acide phosphorique et d'alcalis (potasse, chaux et magnésie).

Seules, les matières albuminoïdes (les 8,5 p. 100 de protéine) donnent lieu à une perte d'éléments fertilisants. Elles renferment en moyenne 16 p. 100 d'azote. Cent kilogrammes d'herbe sèche de forêt représentent donc $16 \times 0{,}085 = 1^{kg}{,}360$ d'azote.

D'après M. Mathey[78] le rendement d'un hectare de taillis plein est en moyenne, en foin sec :

AGE DE LA COUPE.	TERRAINS CALCAIRES.		TERRAINS ARGILEUX.		TERRAINS SILICEUX.	
	RENDEMENT en kilos.	VALEUR brute.	RENDEMENT en kilos.	VALEUR brute.	RENDEMENT en kilos.	VALEUR brute.
	kg	fr.	kg	fr.	kg	fr.
1 an	»	»	»	»	»	»
2 ans	1 500	36	2 000	40	2 500	40
3	500	12	1 500	30	1 800	28,8
4	300	7,2	1 000	20	1 400	22,4
5	250	6	700	14	1 100	17,6
6	200	4,8	400	8	800	12,8
7	150	3,6	200	4	600	9,6
8	125	3	150	3	400	6,4
9	100	2,4	125	2,5	200	3,2
10	90	2,16	110	2,2	150	2,4
11	80	1,92	100	2	125	2
12	70	1,68	90	1,8	110	1,76
13	60	1,44	80	1,6	100	1,60

Au-dessous de 100 kilogrammes la valeur devient insignifiante.

Pendant les premières années qui se succèdent après l'abatage, les vides de faible étendue, laies sommières, lignes et chemins, donnent naissance à une active végétation repré-

sentant un poids assez élevé ; mais, à mesure que le recrû grandit, son ombre s'étend ; le terreau diminue, les feuilles mortes et la mousse arrêtent le développement de l'herbe. Aussi, selon M. Mathey [78], la production fourragère sèche d'un hectare de petits vides, dans un taillis exploité à 25 ans, peut être estimée conformément à l'état qui suit :

TERRAINS CALCAIRES.				TERRAINS ARGILEUX.				TERRAINS SILICEUX.			
RENDEMENT en kilos.			VALEUR moyenne brute.	RENDEMENT en kilos.			VALEUR moyenne brute.	RENDEMENT en kilos.			VALEUR moyenne brute.
Maximum.	Minimum.	Moyenne.		Maximum.	Minimum.	Moyenne.		Maximum.	Minimum.	Moyenne.	
kg	kg	kg	fr.	kg	kg	kg	fr.	kg	kg	kg	fr.
Dans les premières années après l'exploitation.											
1 500	1 000	1 250	50	2 000	1 500	1 750	52,5	2 500	2 000	2 250	67,5
Dans les dernières années.											
250	100	175	7	375	150	260	7,8	500	200	350	10,5
Au milieu de la révolution.											
500	150	325	13	750	250	500	15	1 000	300	650	19,5

Ainsi qu'il résulte de ces indications, un incendie dans un taillis plein de 6 ans, sur sol calcaire, ferait disparaître 2 quintaux de foin renfermant $2 \times 1,36 = 2^{kg},720$ d'azote. Au cours de 23 fr. 50 c. les 100 kilogrammes d'engrais titrant 13 p. 100, c'est une perte de $2,72 \times 1,8 = 4$ fr. 90 c.

Bruyère. Mousse. — Lorsque la bruyère, la mousse se rencontrent sur le parterre de la forêt, leur évaluation est facile. Si elles ne couvrent pas toute la coupe, elles y forment du moins des taches étendues, denses, dont les dimensions s'apprécient assez aisément... Des places d'essai en feront connaître le poids par unité de surface.

Leur composition élémentaire est donnée par Danckelmann : 100 kilogrammes de bruyère et de mousse desséchées

à l'air libre, renferment respectivement $1^{kg},250$ et $1^{kg},400$ d'azote, soit, au prix de 1 fr. 80 c. : 2 fr. 25 pour un quintal de bruyère et 2 fr. 52 c. pour la même quantité de mousse.

116. Effets physiques et culturaux de la disparition de la couverture. — L'importance des *propriétés physiques de la couverture* n'est pas suffisamment appréciée. Dans cet ordre de faits il faut comprendre divers préjudices portés au peuplement par l'incendie. On les néglige souvent parce qu'on les ignore ou qu'on ne possède pas les notions nécessaires pour traduire en chiffres la plupart d'entre eux; mais ils n'en ont pas moins une gravité qui parfois devient très considérable. M. Van Schermbeck l'a dit : « Dès que la pratique a commencé à utiliser les fruits des recherches scientifiques, l'agronomie est devenue une science physico-chimique, s'occupant des fonctions physiques du sol autant que de ses réactions chimiques. »

Or, la couche de feuilles mortes et de fragments détritiques n'est pas seulement productive d'azote et chargée de rendre les éléments minéraux qu'elle a soutirés à l'assise géologique; son rôle est multiple.

Sa *faculté d'imbibition* varie selon les débris qui la composent. En moyenne elle est capable de retenir trois fois son poids d'eau. Le Dr Krutzsch a trouvé 4,5 pour le hêtre. Calas, opérant dans les conditions de la nature, c'est-à-dire prenant le tapis non tassé, tel qu'il repose sur le sol, attribue à sa capacité hygrométrique une puissance bien plus grande, allant jusqu'à 9 pour le chêne. Saturé de liquide, il ne le laisse stiller que goutte à goutte. Aussi s'oppose-t-il énergiquement à l'évaporation de la surface de la terre et *maintient-il l'humidité* sans laquelle les combinaisons chimiques s'affaiblissent ou cessent. Celle-ci, sur les points où il a été conservé, est de 20 p. 100 plus intense qu'aux endroits où on l'a enlevé. Cette différence, trouvée par M. Fricke aux

environs de Francfort-sur l'Oder, augmenterait dans le midi de la France où le degré thermique s'élève davantage. Pour qui sait le rôle capital joué dans la végétation par la provision d'eau du sol, trop souvent insuffisante, c'est là un fait de haute importance. Jusqu'à ces dernières expériences décisives, on n'en appréciait pas l'exacte valeur parce qu'au lieu de tenir compte du volume, qui est la mesure importante, on prenait les taux, comme le Dr Ramann et l'inspecteur des forêts Schmidt, par rapport aux poids de terre sèche.

La couverture diminue les *écarts de température*.

Son action préservatrice contre les ravinements, les inondations, sera l'objet d'articles ultérieurs. Ici nous étudions uniquement ceux de ses effets qui contribuent à la fertilité du massif.

En terrain nu, mélangé d'argile, les fortes ondées tassent, agglutinent la couche superficielle, créent une *croûte imperméable* et dure, qui s'oppose à la pénétration ultérieure de la pluie et des gaz ainsi qu'au libre développement des plantes. Dans les sols sablonneux l'eau entraîne mécaniquement les *éléments fins dans la profondeur;* elle les soustrait aux racines, ne laissant à la disposition de ces dernières que les gros morceaux presque inutilisables. En forêt *la couverture amortit le choc* des précipitations orageuses et maintient en bon état la terre végétale.

Presque toujours l'incendie, même peu grave et ne détériorant pas le peuplement principal, détruira ou du moins fera souffrir les plantes plus ou moins ligneuses, basses, telles que le houx, les ronces, bruyères, etc., qui constituent une *seconde couverture du sol.* Le plus souvent on déclare nul le dommage causé de ce chef parce qu'on n'attache pas d'importance au sous-bois. Or[51], « il est toujours utile, souvent indispensable. Sa présence favorise l'accumulation des

51. M. Guinier.

feuilles mortes et autres débris propres à augmenter l'épaisseur du terreau. Son couvert fournit la fraîcheur si favorable à la végétation et nécessaire surtout pour assurer une décomposition régulière et lente de la couverture. Il s'oppose au gazonnement redoutable, produit par certaines graminées dont les racines forment un feutre qui assèche le sol et arrête même la pénétration des pluies peu abondantes... On a reconnu d'ailleurs que ces espèces sous-frutescentes livrent à la terre plus d'éléments nutritifs qu'elles ne lui en empruntent. »

L'avis de M. le professeur Delacroix est très catégorique: « La couverture du sol et même le sous-bois doivent être conservés dans une exploitation forestière normale. » M. L. Fabre a vu de vieux chênes refaire leur cime après que des arbustes s'étaient développés à leur pied.

M. Ed. Blanc [2] rapporte une remarque faite par les habitants des Landes, peu suspects de passion pour les forêts et de respect scrupuleux pour leur entretien: « Ils se sont aperçus que, dans l'état clair, la production du terrain est incomplète; surtout le sol ne s'améliore pas et ne se fertilise pas, comme cela arriverait si une végétation ininterrompue le couvrait d'une ombre bienfaisante et y accumulait dans une fraîcheur relative ses feuilles mortes; elles constitueraient un engrais fécondant tandis que, dans l'état de choses actuel, elles sont pour les trois quarts brûlées par le soleil. »

Plus scientifiquement M. Ebermayer a reconnu l'influence de l'abri forestier: « Le sol bien ombragé, l'air maintenu tranquille empêchent le desséchement des couches supérieures de la terre, s'opposent aux variations brusques, si dangereuses, de l'humidité et de la sécheresse, à l'évaporation des eaux de surface. La couverture morte, l'humus, la mousse, absorbent comme une éponge une forte proportion de l'eau des pluies et des neiges, en provoquent l'infiltration, maintiennent humide l'assise minérale, la protègent contre le décapage et l'érosion ainsi que contre les froids rigoureux. »

Serrant la question de près, M. Borel[12] a mesuré l'accroissement de massifs ayant subi des phases météorologiques anormales: « La production du bois est toujours abaissée par les excès de chaleur ainsi que par les sécheresses prolongées. La meilleure protection du peuplement est le couvert complet qui garantit le sol contre la dessiccation... On respectera avec grand soin le sous-étage, la couverture vivante (herbe, mousse) et la couverture morte (feuilles). »

Ces observations ont un caractère général; elles s'appliquent presque à l'universalité des forêts. Cependant tous les terrains n'ont pas les mêmes besoins; là où se rencontrent une mare, une poche d'eau sans écoulement, c'est l'aération et le soleil, auxiliaires du drain d'assainissement, qui deviennent désirables et non plus l'ombre, avant-courrière de la tourbe; mais les faignes perpétuellement imbibées d'humidité sont l'exception.

Le rôle cultural n'est pas moins important : les ronces, épines, houx, contribuent à la réussite des semis, notamment des glands; à d'autres essences correspondent d'autres espèces buissonnantes qui rendent à leurs graines le même service, particulièrement dans les terrains dysgéogènes de Thurmann. [78] « Dans les bois privés de sous-étage la régénération des grandes essences se fait mal. » [42] « Les plus modestes des arbrisseaux sont d'actifs collaborateurs du reboisement par la protection qu'ils assurent aux jeunes plants. » D'après le D[r] Schwappach, la régénération naturelle est rendue tout à fait impossible sur les mauvais sols et plus difficile sur ceux de meilleure qualité par le rabougrissement de la végétation ainsi que par la sécheresse et le durcissement superficiels, consécutifs à la disparition de la couverture.

---

78. M. Mathey.
42. M. Flahault.

Sur ce sujet on ne peut donner de règle unique; chaque cas provoque des conséquences différentes. Toutefois, dans maint sinistre le préjudice dépasse *un* accroissement annuel; il peut atteindre la valeur de quatre *feuilles,* correspondant à peu près au temps nécessaire à la reconstitution de l'écran protecteur. L'annexe F, à la fin de cette étude, donne un exemple du calcul de ce dommage.

Dans quelques cas le retard produit par la privation du sous-bois pourrait entraîner une moindre croissance des peuplements, c'est-à-dire non seulement une *diminution du volume* mais encore le *classement dans une catégorie moins chère;* l'évaluation serait alors analogue à celles du n° 81 ou de l'annexe D, art. 2 : *Dépréciation.*

Un autre point de vue est à signaler: [78] « L'incendie, en diminuant la vitalité des arbres, rend les *invasions cryptogamiques* beaucoup plus meurtrières et dangereuses. »

En outre les *insectes* phytophages se multiplient rapidement dans une forêt qui souffre.

Ces deux dernières considérations ne sont qu'une menace éventuelle, mais de nature à entraîner, à l'occasion, les suites les plus funestes; elles peuvent être l'origine de la ruine du massif. Le docteur Altum cite le cas très suggestif d'une parcelle de la pineraie d'Eberswalde : à l'âge de 12 ans une partie en fut atteinte par le feu; encore garda-t-elle son écorce intacte; le passage des flammes parut d'abord n'avoir d'autre effet que de colorer en brun puis de flétrir les aiguilles. Or, toutes ces tiges furent envahies et rapidement tuées par le *Pissodes notatus.* Sans cet insecte, les jeunes plants se seraient sûrement rétablis. Par contre, aucun charançon n'attaqua les sujets que l'incendie n'avait pas mis dans un état de moindre résistance.

M. L. Fabre, d'accord avec d'éminents mycologues et

---

78. M. Mathey.

entomologistes, rapporte à l'épuisement l'étiologie de maladies dont on n'a pas l'explication : « Débilités, anémiés, étisés, les arbres sont atteints de misère physiologique, d'inanition azotique, voilà la cause. L'effet sera un de ces infiniment petits qui guettent une proie facile, un organisme affaibli. » Ne serait-ce pas le cas pathologique actuel du châtaignier ?

117. Lombrics. — Le feu détruit non seulement la couverture de feuilles mortes et ses bactéries, mais les êtres qu'elle abrite. Parmi eux les lombrics méritent une mention particulière. Ils ont été mis en évidence en 1877 comme les grands facteurs de formation de la terre végétale. Darwin [27], von Hensen [67] et le docteur P. E. Müller [92], après les enseignements de l'école forestière de Nancy, ont signalé leur travail comme un magnifique exemple de culture naturelle du sol, dont ils augmentent dans une énorme mesure la richesse et l'activité productrice.

Von Hensen [67] pour les champs, puis le docteur Müller [91] pour les forêts, ont montré que la création du terreau, c'est-à-dire le mélange de la matière organique avec les éléments minéraux, est en partie l'œuvre des vers de terre. Dans les bois, malgré l'absence de labours, *le sol s'ameublit, s'améliore, grâce aux nombreux animaux* qui pullulent dans le tapis détritique, creusent en dessous de lui des galeries facilitant la pénétration de l'air, des gaz et de l'eau dans les couches profondes.

Les observations de Wollny ont mis en lumière la rapidité de la décomposition des débris organiques après leur passage par l'intestin des lombrics. M. Henry [64] a trouvé dans certaines forêts, au bout d'un an, *le quart ou le cinquième de la couverture annuelle transformé en humus par le fait des invertébrés*. Pour le professeur Flahault, « un bon traitement doit laisser à la forêt ses laboureurs, vers de terre ou larves de toutes sortes ».

On ne saurait d'ailleurs mieux exposer la question, sur laquelle Silvio [113-77] avait attiré l'attention, qu'en citant le mémoire dans lequel M. Henry [64] a résumé ces découvertes avant de les compléter par ses propres recherches: « *La richesse du sol en principes nutritifs assimilables est augmentée par l'action des vers de terre.* Leur service le plus important consiste à rendre la base poreuse, perméable, à lui donner cette structure grumeleuse qui permet aux racines, ainsi qu'à l'air dont elles ont besoin, de circuler aisément. »

Wyssotzky et von Hensen déclarent que, sans les galeries des lombrics, le système radicellaire ne pourrait s'enfoncer aussi profondément dans les milieux compacts, ni par suite profiter de l'humidité des eaux souterraines. Corroborant cet avis, le docteur Müller explique la progression des racines [64-77-92] « par le buttage incessant à l'aide du terreau meuble et fertile que produisent les vers, transformant les bancs argileux, inhabitables pour la grande majorité des tiges souterraines, en une station qui convient surtout aux plantes à rhizome. » *C'est un labour infiniment puissant et parfait.* Wollny a déterminé le foisonnement produit par les lombrics et l'a trouvé de 27,5 p. 100; la perméabilité, la capillarité étaient donc accrues dans une énorme proportion. D'après les expériences de Millson, dans la Guinée, les vers rejettent à la surface, par saison, plus de 25 kilogrammes de déjections par mètre carré!

Selon les constatations de M. Henry, l'enlèvement des feuilles mortes et des débris, c'est-à-dire de la zone dans laquelle les lombrics puisent leurs aliments, provoque leur *émigration*, et la grève, pendant quelques mois, de ces scarificateurs animés suffit pour produire un durcissement extraordinaire de la superficie, autrement dit sa *détérioration* au point de vue végétatif. Or, un incendie attaque la couverture

64. M. Henry
77. M. Mathey.

plus profondément qu'un simple ratissage. Quand il atteint une certaine intensité, il en chasse pour longtemps les êtres auxquels il a supprimé toute nourriture.

Pour dépeindre un désert, un type de stérilité, M. Mathey[78] écrit : « Le terrain est étonnamment pauvre en lombrics. Son retour à la vie se distingue par une évolution du tapis végétal et le développement corrélatif des vers de terre... Leurs colonies divisent le sol et le rendent plus léger. » Le phénomène inverse de raréfaction de la population animale est le premier indice de la décadence d'un bois se réduisant à l'état de lande nue.

Qu'on adopte pour les dépôts humiques la classification de M. Ebermayer ou celle du docteur Müller, ce n'est qu'une question de mots ou de groupes. Désignons sous le nom générique de *terreau* les produits de l'*érémacausis* de Hilgard ; c'est l'*humus doux*, le *mull* de P. E. Müller, la forme la plus habituelle des variétés de mélanges humiques qu'on rencontre dans les propriétés arables et les jardins. Attribuons la dénomination générale de *tourbe* non seulement aux amas de plantes accumulées dans les lieux inondés, mais aussi à la couche supérieure, tenace, qu'on trouve dans les assises sèches, telle que le *terreau charbonneux* des Allemands, *torf* de Müller, *humus brut* de Wollny.

Tous les botanistes s'accordent pour affirmer la différence de fertilité qui distingue le terreau doux, aéré, ameubli par les lombrics, de l'humus charbonneux ou tourbe stérile, sans faune et par suite sans flore. M. Van Schermbeck s'aperçoit qu'en un point « les vers, ces travailleurs infatigables, se sont retirés... La conséquence se manifeste sans tarder : au lieu qu'un terreau doux couvre le sol, on y trouve bientôt l'humus acide, suivi par une sorte de tourbe. »

M. Henry et Wollny reconnaissent la possibilité de l'apparition de l'humus brut quand l'humidité fait défaut ou diminue, ainsi qu'il arrive après un desserrement exagéré des

massifs. *La sécheresse est un des agents capables de provoquer la transformation du terreau en tourbe*, qu'elle provienne de causes lentes comme des coupes trop claires, l'extraction de l'étage buissonnant livrant accès au vent, l'abroutissement, ou bien instantanées comme un incendie. Desséchement et durcissement, actions météoriques extérieures ou zoologiques intérieures, s'engendrent les unes les autres, sont des résultantes réciproques, se traduisent toujours par un amoindrissement sensible de la végétation, parfois par un dépérissement complet.

Ce préjudice ne peut être exactement arbitré dans l'état actuel de la sylviculture; mais on évitera les contestations en l'évaluant au minimum des pertes dûment constatées par le professeur Schwappach, soit à 2 p. 100 de l'accroissement total du peuplement, pour tenir compte à la fois du moindre cube produit et de la moins-value à l'unité de volume de marchandises inférieures. Ce dommage, ne devenant sensible qu'à la vente de la coupe, devra être escompté pour le temps qui reste à courir entre le sinistre et l'exploitation définitive.

PRÉJUDICES INDIRECTS

118. Accroissement des arbres de futaie subsistant après l'incendie. — Dans une futaie, les sujets ayant échappé à l'incendie profitent-ils du supplément de nourriture et d'air mis à leur disposition par la mort et l'enlèvement de leurs voisins? Dans l'affirmative, y gagnent-ils un surcroît

d'accroissement assez sensible pour qu'on en tienne compte? Ou bien au contraire les conditions nouvelles sont-elles défavorables à la végétation? Cette question est identique en principe à celle traitée au n° 84 à propos des taillis sous futaie, mais plus difficile encore à résoudre parce qu'elle introduit une notion vague: l'état plus ou moins clair, créé par l'enlèvement des sujets brûlés, à une époque et dans des conditions inopportunes au point de vue cultural.

Un accident, en faisant disparaître une partie du peuplement, met bien à la disposition des arbres qui restent un supplément de matières nutritives provenant du sol, mais, ainsi que l'a fait remarquer M. Mer [84] : « pour qu'ils puissent en tirer parti, il leur est nécessaire de posséder un supplément proportionnel d'amidon fourni par les feuilles. Il faut pour cela que les branches soient dans de meilleures conditions d'éclairage et d'aération. » Or, quiconque a essayé ces dégagements si délicats, conviendra que, si le feu les réussit, ce sera par pur hasard et fort rarement. Pendant les premières années qui le suivront, la concurrence des aspirations par les feuilles et des succions par les racines sera moindre, il est vrai, mais de combien? Personne ne saurait répondre d'une façon précise, faute de cubages assez nombreux et probants. M. Cannon [20] l'a fort justement fait remarquer : « Les expériences en cette matière, pour fournir des résultats d'une exactitude générale, devraient porter sur des massifs d'essences variées, croissant dans des conditions différentes de sols et d'expositions »; or, c'est ce qui n'a pas été fait. Aucun nombre ne peut être présenté avec quelque probabilité de certitude pour les divers peuplements.

M. Mer [82-83], apportant en France les minutieuses précautions des écoles allemandes, a, comme elles, étudié de près les desserrements dans les futaies. Les résultats qu'il a obtenus paraissent certains; mais ils s'appliquent uniquement à des éclaircies dans des épicéas. Or, ce n'est pas le cas qui nous intéresse; car un incendie n'est pas une éclaircie ou

n'est pas que cela: dans les pins son effet est généralement excessif; il détruit le massif. Dans les sapinières, qui ne peuvent brûler, il détériorera peut-être quelques pieds, mais ne mettra pas l'ensemble du peuplement dans l'état d'une coupe régulière. Sur les essences riches en bourgeons dormants, notamment sur les chênes, il aura une influence nuisible. Le surcroît d'accroissement, dont bénéficient les arbres réservés, est dû en partie au plus grand afflux de lumière et à l'excès de nourriture mis à leur disposition; ces deux causes provoquent l'*évolution des gourmands* et leur développement si funestes à l'équilibre, à la valeur et à l'avenir de l'arbre.

Le feu, vif ou léger, ralenti ou courant, échauffe plus ou moins le cambium. Si le soleil fait souvent sécher des arbres sains et soulève des écorces pourtant habituées à son rayonnement, comment nier l'action autrement brusque et violente des flammes, même lorsqu'elle ne se manifeste pas, d'une façon très apparente et immédiate, à nos moyens d'investigation bien bornés ?

Il est vraisemblable que *la somme algébrique des effets accessoires de l'incendie, dont le calcul ne tient pas compte, est négative,* c'est-à-dire que le décompte final est une perte pour le massif. Nous sommes donc d'avis de négliger cette supposition d'accroissement anormal.

Tout le raisonnement qui précède s'applique à de vieux arbres à rhytidome épaissi. Si la futaie est constituée par des charmes ou des hêtres, dont l'écorce mince protège mal le cambium, on peut affirmer catégoriquement que *le feu, même très faible, nuit aux survivants.*

Quant à son influence sur des bois jeunes, mal défendus par une cuirasse insuffisante ou frôlés par la vague de chaleur dans une saison inopportune, elle se manifeste par un préjudice certain, même après un incendie paraissant à peine sensible. Dans cette occurrence un examen superficiel, non dirigé par l'expérience, risque de léser gravement le propriétaire, s'il néglige l'abatage, croyant presque avantageuse

la transformation en cendres des herbes, feuilles mortes, menus débris et arbustes inférieurs. Les mensurations de M. Borel, rapportées au n° 24, font justice d'un pareil optimisme. Dans l'un des exemples qu'il cite, feu qui avait semblé insignifiant dans un taillis de 23 ans, le défaut de recepage a causé les moins-values suivantes :

Au moment du sinistre la coupe aurait été facilement vendue 340 fr., ce qui aurait épargné tout frais de bûcheron. A 33 ans, âge de l'exploitabilité habituelle, ce bois rend 620 fr. Son taux de fonctionnement ordinaire est 3,50 p. 100.

1° La somme de 340 fr., placée, de 23 à 33 ans, à intérêts composés à 3 1/2 p. 100, serait devenue :

$$340 \times \overset{(I)}{1,411} = 479^{f},70$$

soit un excédent de :

$$479,7 - 340 \qquad = 139^{f},70$$

sur le produit de la vente à 33 ans qui n'a pas dépassé ce même prix de 340 fr.

2° A 10 ans, le recrû, qui aurait pris la place de la partie recepée, aurait valu, pour son propriétaire dont l'intention n'est pas de vendre :

$$620 \times \overset{(III)}{0,473} \times (\overset{(I)}{1,411} - 1) \qquad = 120,50$$

Préjudice total. . . . . . . $260^{f},20$

Cette perte est loin d'être négligeable. On s'exposait en outre à la voir se compliquer de la mort des souches, ce qui eût été la ruine de la forêt.

119. Menus produits : Résine. — Liège. — Cornouillers..... — Truffe. — La *résine* est un produit accessoire mais inséparable du peuplement principal.

Il en est de même du *liège*, des extractions de *cornouillers*, des récoltes de *bourgeons* et d'*aiguilles* de certains pins qu'on transforme en crin végétal ou dont on extrait une huile balsamique. Leur mode d'évaluation est celui des menus produits en général.

Lorsqu'on les perçoit *périodiquement*, leur valeur s'ajoute à celle des coupes ou s'intercale entre elles selon les échéances.

S'ils sont *annuels et réguliers*, le capital correspondant s'obtient en les multipliant par la première ligne du tarif III. Par exemple, une récolte de résine, louée 20 fr. par an, représente, au taux de 5 p. 100, un capital de 20 × 20 = 400 fr.

Quand cette continuité ne se maintient que pendant certaines *périodes, séparées par des intervalles* improductifs, on se trouve dans le cas d'un peuplement régénéré en même temps sur toute son étendue sans qu'on veuille continuer les prévisions pour la révolution suivante. Ainsi une récolte de résine rapporte annuellement 25 fr. pendant 30 ans et doit cesser ensuite; la valeur de tous les revenus réunis est, au début de l'exploitation, avec le taux de 5 p. 100 : 25 × 15,372. A tout moment elle est donnée par la formule $C = \frac{1}{t}\left(1 - \frac{1}{(1+t)^m}\right)$. m indique le nombre d'années pendant lesquelles le revenu sera touché.

Enfin, on peut avoir besoin d'estimer une *récolte supprimée momentanément* mais qui reprendra son cours régulier et annuel au bout d'une certaine attente. Ce cas se présentera notamment après la destruction d'une forêt jardinée. La formule $C = \frac{1}{t(1+t)^{m-1}}$ donne les facteurs par lesquels il faut multiplier le revenu annuel et continu que l'on commencera à toucher à l'expiration de m années, pour avoir le montant actuel du capital correspondant. Par exemple la location de la résine, avec bail de 15 fr. ne devant commencer que dans 40 ans, équivaut, à 5 p. 100, à un capital de 15 × 2,983.

Truffe. — L'incendie peut intéresser la production truffière, si la forêt en comporte. Il en tarit l'alimentation quand il détruit complètement, souches comprises, les arbres ou le sous-étage au moment de la *préparation de retour*, alors que

le mycélium se développe, à un niveau assez bas, aux dépens des plantes à racines relativement profondes. Dans cette phase l'herbe ou les végétaux à appareil radicellaire superficiel, qui abondent aussitôt après l'incendie, seraient incapables de nourrir le mycélium absolument hypogé.

Lors de la *préparation première ou d'apparition,* le développement du mycélium quasi épigé, qui se fait près de la surface par succion des végétaux inférieurs, peut non seulement être entravé mais tué par la chaleur et la destruction de la couverture.

La vérification de ce dommage devra être remise à la saison suivante pour présenter des gages de certitude. En cas d'hésitation sur ce sujet peu connu on consultera les ouvrages de M. G. Grimblot[48].

120. Accidents météoriques. — Dans certaines circonstances on peut faire valoir plusieurs autres sortes de préjudices, causés par l'incendie tant au sol dévasté qu'aux peuplements contigus, non atteints, ainsi qu'aux tènements ruraux voisins. C'est plutôt à ces derniers que s'applique le présent article ; il a principalement en vue les cultures appartenant au propriétaire de la forêt brûlée.

HUMIDITÉ.

Survenant dans un climat déjà très sec, la diminution des pluies produit une moins-value ou même un avortement des récoltes. Or (*), « l'association des arbres, leur réunion élèvent le degré d'humidité de l'air. C'est dire l'intérêt que présente leur maintien dans les contrées où la tension de la vapeur d'eau oscille autour de 50 p. 100. Leur destruction partielle peut entraîner la mort du surplus, et le reboisement quelquefois n'est possible qu'à proximité d'une forêt existante. »

* M. le professeur MAYR, analysé par M. SCHÆFFER.

M. Henry [65] a rappelé les multiples observations faites à cet égard dans des pays divers, à toutes les altitudes, dans les conditions les plus différentes, avec des essences variées; elles ont fourni la preuve de l'accroissement des précipitations atmosphériques, provoqué par les massifs boisés grâce à leur abondante exhalation, au relief accentué qui favorise la condensation des nuages, aux vapeurs de l'eau retenue sur les cimes, etc. [65] « Cette action est hors de doute..... *Les zones abritées par la forêt sont mieux humectées et donnent de plus belles récoltes.* »

Une simple ébauche arbustive, ce que M. Mathey appelle une « brosse », suffit pour que [78] « les champs voisins soient moins exposés à la sécheresse, plus frais, plus vivants. En montagne surtout, on est frappé de la relation entre l'étendue des bois et l'état des terres sous-jacentes: sous grands et beaux massifs, riches cultures. »

M. Falsan est aussi affirmatif: « La forêt entretient autour d'elle une humidité indispensable à la production énergique de tous les phénomènes de la vie végétale. » Déjà Mathieu avait dit que son action ne s'arrête pas à sa lisière. M. Borel [12] adhère à ces vues: « L'excès d'eau, que les peuplements déversent autour d'eux, a une influence utile sur les cultures. Les défrichements diminuent l'humidité relative d'une région pendant les mois les plus chauds. »

Les propriétés physiques de la terre doublent, triplent parfois l'aridité produite par le déboisement. Se plaçant au point de vue thermique, M. Bargmann [2] s'est assuré que « le sol nu, aux expositions chaudes, est le plus souvent incapable de refroidir l'air et d'amener à son point de saturation la vapeur d'eau qu'il contient ».

Considérant la cohésion moléculaire, M. Van Schermbeck

65. M. Henry.
78. M. Mathey.

relate qu'une couche de poussière, échauffée, empêche absolument un terrain, de nature assez pénétrable d'ailleurs, d'absorber la pluie. M. Ducamp [37] corrobore cette assertion, d'accord du reste avec les horticulteurs qui ont maintes fois vérifié le fait : Le degré hygrométrique de la terre règle le volume de liquide dont elle est apte à s'imbiber. Celui-ci pénètre peu dans un milieu sec ; pour en recueillir tout le bénéfice, la couche superficielle doit donc être maintenue toujours humide et, pour cela, posséder une couverture végétale. La quantité d'azote organique qu'elle contient joue un rôle capital.

Dès 1866 l'école forestière de Nancy avait trouvé un autre motif d'aggravation de cette sécheresse : L'évaporation est beaucoup plus forte à découvert que sous bois ; l'écart est double en hiver, quadruple en été.

Ces causes réunies provoquent des effets remarquables sur certains points particuliers, comme la Californie du Sud et l'Arizona. Ainsi que le rapporte M. Ducamp, après un incendie le pays reste dénudé et incapable de produire, pendant une longue période, autre chose que de rares et maigres plantes sans valeur. Quelques-uns des territoires ainsi ravagés par le feu se cuirassent d'une croûte tellement dure que jusqu'à 90 p. 100 des eaux célestes séjournent à la surface sans pénétrer dans le sol. Quelles masses considérables sont distraites du courant circulatoire auquel elles étaient destinées ! Le manteau végétal en aurait rendu partie à l'atmosphère, tandis que le surplus, gardé en réserve, se serait écoulé lentement vers les thalwegs, les sources, les canaux.

M. Grandeau [46], commentant ses recherches, comparées aux comptes rendus des stations forestières allemandes, conclut : « Les bois augmentent la moyenne annuelle d'humidité relative de l'air. Dans les pays riches en forêts les condensations nuageuses sont plus abondantes que dans les régions nues. En toute saison le climat des premiers se charge

de beaucoup plus de vapeurs; cette influence se fait particulièrement sentir pendant l'été, où la différence est presque double.....

« Les défrichements sur de grandes étendues diminuent notablement l'humidité relative, surtout pendant les mois chauds et dans les contrées chaudes; ils rendent par suite plus rares les météores aqueux, et leur enlèvent de leur intensité. » Ramond et M. Mathey [78] leur attribuent la même puissance stérilisante : « Ils sont suivis d'une siccité plus grande de l'air, et provoquent en outre un changement nuisible dans la nature des chutes d'eaux météoriques. »

[66] « La forêt attire les pluies... Celles-ci sont plus nombreuses et plus abondantes dans les régions boisées que dans les localités pauvres en bois. L'excédent de précipitations atmosphériques s'élève souvent jusqu'à 20 p. 100. »

« En abattant les arbres qui couvrent les montagnes, écrit de Humboldt dans le *Cosmos,* les hommes préparent aux générations futures une disette d'eau. » Ce fait « *la forêt fait pleuvoir* », selon l'expression populaire, établi pour la première fois par l'école forestière de Nancy, écrit M. Ototzky, reconnu général par les expériences de M. Fautrat dans l'Oise, de M. de Pons dans l'Allier..... est indubitablement corroboré par les travaux les plus nouveaux du Département forestier de Russie, ainsi que par toutes les observations relevées en Allemagne, Autriche, Suisse et jusque dans les Indes. Weise professe la même opinion. Enfin Nisbet [93] réunit les travaux des météorologistes dans cette synthèse : « *Les pluies sont plus abondantes dans le voisinage des forêts.* »

Mathieu en a donné l'explication : L'eau retenue par les feuilles et qui, chez les résineux, atteint quelquefois la moitié du cube total tombé, s'évapore et contribue à accroître le volume et la durée de la pluie, soit sur la forêt même, soit sur les environs. M. Guinier ajoute : « Il en est de même

66. M. Henry.

de l'eau absorbée par les racines et rendue par le feuillage. Cette restitution, cette vapeur remise en circulation sont toujours bienfaisantes; elles s'opposent au dessèchement des récoltes et favorisent le dépôt de la rosée. La forêt est bien un grand réservoir d'humidité. »

C'en est aussi un régulateur, M. Vessiot le démontre: « L'exhalation des houppiers absorbe un nombre considérable de calories; donc, au-dessus des bois, l'air est beaucoup plus froid qu'ailleurs. Il agit vis-à-vis des nuages comme condenseur.

« L'évaporation importante, dont la forêt est le siège, est bien plus sensible pendant la période de végétation puisqu'à ce moment, à l'eau provenant des nuées et retenue par les cimes se joint celle transpirée par les feuilles; par suite, c'est surtout pendant les mois chauds, c'est-à-dire pendant la saison sèche, que la forêt manifeste son action d'autant plus utile. Les constatations de la météorologie confirment cette prévision du raisonnement: Les udomètres accusent, de mai à octobre, une quantité d'eau tombée en forêt supérieure de 24 p. 100 à celle recueillie en terrain nu, alors que, pendant les six autres mois, elle ne la dépasse que de 12 p. 100. Non seulement la forêt *fait pleuvoir*, mais encore elle *régularise dans une certaine mesure le régime des pluies*. »

En résumé et en outre des auteurs qui viennent d'être cités, l'influence prépondérante des massifs boisés sur l'humidité a été reconnue scientifiquement, entre autres par MM. Becquerel, Berghaus, Blanqui, Boussingault, Brun, Clavé, Dove, Ebermayer, Græger, Graham, Home, Jolyet, Lafosse, L. Marchand, Marte, Meldrum, Milne, Surell.

La connaissance de ces vérités se répand dans le public. Les pertes survenues aux États-Unis d'Amérique à la suite de sécheresses prolongées sont pour beaucoup dans le mouvement d'opinion qui se produit aujourd'hui dans ce pays en faveur des forêts. Les journaux spéciaux, reflétant le sentiment des populations, multiplient les articles « *dans l'in-*

térêt de l'agriculture intimement lié à la conservation de l'état boisé ; la prospérité des récoltes en dépend. »

GRÊLE.

Dans une récente notice M. Puenzieux, chef du service forestier vaudois, met en lumière l'action préservatrice de la forêt qui affaiblit les orages, attire les décharges électriques, rend moins fréquentes les chutes de grêle.

Celles-ci, comme le remarque de son côté M. Mathey, [78] « succédant aux pluies douces, dans les pâturages *déboisés,* hachent, dégradent, ravinent et refroidissent instantanément la température ». Le même auteur cite certaines vallées constamment ravagées depuis leur défrichement.

Toute la Suisse allemande accorde une grande efficacité à des cordons de résineux disposés de distance en distance ; ils jouent, vis-à-vis des propriétés rurales, le rôle de véritables *paragrêles.* [12] « Dans divers cantons du même pays on a constaté que des orages de grêle se formaient souvent à la suite de la coupe de certains massifs et ne se produisaient plus quand le bois avait repoussé. » Des centaines de communes, en France, sont victimes de dévastations périodiques dont l'intermittence est réglée par la même cause. Du fait de la grêle, la Bresse louhannaise subit des pertes considérables depuis la disparition des forêts qui la protégeaient il y a trente ans.

L'étude de la marche des orages, poursuivie pendant 18 ans, a montré à Becquerel que *les massifs boisés avaient tenu à l'abri les cultures situées près de leurs abords.* Une patiente recherche dans des documents échelonnés sur 52 ans a conduit le frère Ogérien à la même statistique. Le docteur Künzer en Prusse, MM. Riniker en Suisse, C. Claudot et Duchaussoy en France concluent de même.

Des plantations, pourtant bien restreintes, effectuées par

12. M. Borel.

M. Servier dans la région lyonnaise, ont transformé en pluies les chutes de grêle. Dans le canton de Schaffouse une loi édicte l'aménagement des bois des sommets, en vue de fournir leur protection habituelle contre la grêle.

Bref, tous les faits se groupent avec une remarquable unanimité en faveur de l'heureuse action des forêts.

Probablement, les phénomènes qui ont été l'objet des deux premiers paragraphes ne se produisent qu'en cas de disparition de surfaces assez considérables, moindres cependant que cinquante hectares, car un contrôle, continué depuis 20 ans, montre qu'un peuplement de cette étendue a suffi, dans un coin de la Bresse, pour amortir ou dévier les orages de grêle. En outre, il ne faut pas se dissimuler que le calcul des dommages, basé sur ces considérations, serait difficile, étant donné qu'on manque jusqu'ici d'expériences permettant de mesurer exactement l'effet de la végétation.

On trouverait plus aisément des bases précises de comparaison en invoquant, pour légitimer une revendication en dommages-intérêts, d'autres influences des massifs boisés, telles que les suivantes :

GELÉES.

[46] « En se répandant autour d'une forêt, l'humidité qui en émane, diminue d'une façon notable le rayonnement nocturne et, partant, les gelées blanches de printemps et d'automne, si fréquentes dans les climats secs. »

M. Puenzieux attribue aux défrichements la recrudescence constatée des brouillards et du gel.

[12] « Le couvert des arbres réagit favorablement contre les gelées, printanières ou hâtives. La forêt est un régulateur de la température. » L'espace protégé dépend surtout de

46. M. Grandeau.
12. M. Borel.

la relation entre les époques critiques habituelles et la latitude du lieu. M. Borel a pu établir par le calcul, pour une localité donnée, la distance jusqu'à laquelle *un bois fait sentir son abri,* ou l'intervalle à garder entre deux haies écrans.

Au point de vue de la protection du sol contre le rayonnement nocturne, le professeur Ebermayer reconnaît un rôle important au dôme de feuillage. Grâce à lui, les températures maxima et minima de l'air et du sol sont moins exagérées et les gelées, automnales ou tardives, plus rares. La couverture morte empêche le froid de pénétrer à de grandes profondeurs dans la terre.

VENT.

Sans les arbres, la violence du vent coucherait les plantes. [78]« Le moindre boqueteau préserve les campagnes contiguës des souffles brûlants, qui fanent l'herbe ou même la tuent. »

M. Puenzieux a prouvé les effets funestes du vent sur la production agricole et en particulier sur les vergers du pays de Vaud. M. Borel [12] donne des conclusions identiques pour la même vallée du Rhône mais dans le canton de Genève. Il préconise des abris arborescents.

En Russie, les forêts seules sont capables de briser les vents dévastateurs venus de la steppe, dont l'âpreté flétrit le blé sur pied.

Ici il n'est plus besoin d'étendues importantes pour que le bienfait de ces obstacles naturels devienne sensible. Les quadrilatères de chênes du plateau de Lannemezan ou des fraisières de Plougastel, la simple haie de cyprès de la Provence, les lignes d'épicéas d'Orquevaux..... sont une protection efficace; le jardinier, pas plus que le laboureur, ne sauraient s'en passer. L'influence des arbres ainsi disposés est telle, écrit Wyssotzky, que « les Russes sillonnent de bandes

78. M. Mathey.

boisées leurs terres noires, le tchernozem d'une fertilité agricole si prodigieuse. *Ce bocage abrite les cultures contre les vents desséchants,* diminue l'évaporation, conserve la neige. Tandis qu'en juin l'herbe de la steppe ouverte se fane déjà, celle des rectangles enclos de rideaux plantés reste verte et douce et donne un revenu de moitié plus fort.

En cas de destruction de l'écran tutélaire, l'indemnité se calcule assez facilement d'après la moins-value ou l'insuccès des récoltes consécutives à la suppression des abris forestiers, comparativement avec les rendements antérieurs.

SOURCES.

Tout le monde atteste aujourd'hui l'efficacité des forêts pour le maintien et la régularisation du débit des sources. Les analyses de M. Kœppen pour l'Europe centrale, les communications de M. Venukoff, du prince Wassilitchikoff en Russie, les rapports de C. C. Andrews, G. P. Marsh, Ch. S. Sargent pour l'Amérique, les travaux de M. de Rothenbach en Suisse, de MM. Grandeau [47], Henry [65-66] et Servier en France, les mémoires de C. Bryant, J. B. Walker, Nisbet [93], Schlich pour l'Inde et l'Angleterre, les exemples cités par MM. Grebe, Bargmann [2], Ebermayer en Allemagne, les articles successifs des revues hydrologiques dans tous les pays montrent avec une netteté saisissante [65] « l'*heureuse influence de la forêt sur le maintien, le volume et la régularité des sources*. On voit celles-ci disparaître ou du moins diminuer par l'abatage des peuplements qui couvraient leur bassin d'alimentation et reparaître au contraire ou s'accroître avec les plantations. Chaque jour signale des faits nouveaux du même genre, de plus en plus probants parce qu'ils sont mieux observés, avec plus de précision et de compétence. »

---

65. M. Henry,

Un boqueteau d'apparence insignifiante est souvent des plus précieux. Dans certains pays, les massifs boisés jouent un rôle tellement considérable que leur existence devient une question capitale. M. Ducamp [37] relève dans un journal américain la déclaration suivante : « Le fait que l'agriculture reste à la merci de l'eau découlant de la montagne est mis en relief d'une manière frappante dans le sud de la Californie. Un incendie vient-il à détruire un district forestier, la récolte diminue dans toute la zone qui dépend du bassin de réception parcouru par le feu. La répercussion est non seulement immédiate et apparente, mais les résultats de cette ruine se font sentir pendant longtemps, jusqu'au jour où la région est reprise par une végétation capable d'arrêter le ruissellement superficiel. M. Toumey, agent spécial de la Division des forêts dans l'Arizona, attache assez d'importance au gain de quelques années dans la reconstitution de la couverture arborescente pour réclamer non seulement la mise en défends absolu des surfaces incendiées, mais encore des mesures radicales, des reboisements sans parcimonie, de façon à aider la végétation à reprendre ses droits le plus vite possible. »

Il y a une vingtaine d'années, une ville du Plateau Central fut presque subitement privée d'eau ou du moins vit beaucoup baisser le débit de sa canalisation, à la suite de la destruction par un incendie d'une forêt située au-dessus et autour du point d'émergence des sources. Après la reconstitution du bois, c'est-à-dire après son remplacement par des plantations, l'écoulement reprit sa pression primitive.

Ici il n'existe pas de règle générale ; chaque cas entraîne des conséquences particulières et ses justes réclamations de dommages-intérêts.

INONDATIONS.

[65] « Personne actuellement ne songe à nier les effets bienfaisants de la forêt, aux points de vue de l'atténuation des crûes, du maintien du sol contre l'érosion, de la diminution du ruissellement, susceptible d'atteindre la moitié de la tranche pluviale. Chacun est convaincu que *les massifs boisés constituent le meilleur moyen d'empêcher les inondations.* » La régularisation des cours d'eau ressort des rapports présentés par les promoteurs de « la Garonne navigable » MM. Bordes, Bouquet de la Grye, Chambrelent, de Gorsse, Demontzey, Rossignol. Sa connexion avec la présence des forêts devient irrésistiblement évidente dans les livres de Ch. de Ribbe pour la Provence, de Boixo pour le Roussillon, dans les notices et conférences de MM. Audiffred, Bureau, Ducamp, d'Estournelles, Linger, Schwob, Tessier, Vessiot, pour le reboisement du bassin de la Loire, et de tant d'autres.....

Depuis Lomet (1794), les auteurs qui ont traité ce sujet ont été très nombreux; il n'est possible de citer que le nom des principaux. Commenter leurs œuvres serait superflu sur une question universellement admise. Tous, ingénieurs, forestiers, géologues, publicistes, Français comme étrangers, sont unanimes à certifier la puissante action de *la forêt « souveraine régulatrice du régime des eaux »* (E. Risler). Parmi cette centaine d'écrivains, rappelons uniquement, par ordre chronologique, ceux qui ont laissé les ouvrages les plus typiques; en France : Michelet, Boussingault, de Gasparin, Becquerel, Clavé, A. Mathieu, Ph. Breton, Surell, Cézanne, L. Marchand, Costa de Bastelica, Demontzey, MM. Briot, de Kirwan, Thiéry, Broilliard, Henry, Flahault, E. Cardot; à l'étranger : MM. Pillichody, Schlich, Nisbet, Puenzieux, Van Schermbeck, Bargmann, Ebermayer.

65, M. HENRY.

En cas d'inondation, la loi du 8 avril 1898 vient étayer d'un appui juridique les demandes d'indemnité. Ce texte, rapproché des articles 1383 et 1384 du Code civil, permet au propriétaire du fonds inférieur de réclamer au propriétaire du fonds supérieur contigu la réparation du dommage, si la destruction des arbres qui empêchaient le ravinement du sol provoque un *apport de matières, boue, graviers..... aggravant la servitude naturelle d'écoulement*. Des circonstances de ce genre se rencontrent fréquemment dans la montagne. Il y a six ans, des coupes abusives, équivalant à un défrichement, furent pratiquées sur les pentes du cirque où l'Adour prend sa source, en un point que n'avait jamais attaqué la moindre érosion. La première pluie tombée sur la vallée de Lesponne amena un afflux d'eau exceptionnel qui, au lieu d'être, comme autrefois, absorbé et retardé tant par le feuillage que par la couverture, emporta tout, terre et maisons.

Faute d'action judiciaire, cette doctrine n'a pas encore été sanctionnée par les tribunaux; le précédent reste à créer.

Comme pour le prochain paragraphe, chaque accident doit donner lieu à une enquête, chargée de fixer le montant des préjudices subis.

AVALANCHES.

Le même accord se rencontre pour reconnaître aux forêts le pouvoir le plus efficace contre les avalanches. Les défenses artificielles, construites sur les points menacés, n'ont pour but que de préparer le reboisement, seule digue durable et capable de résister aux violences de la nature.

Au nombre des derniers spécialistes qui aient abordé ce sujet, citons, en Suisse: MM. Coaz, Bürkli; en Autriche: M. Pollack, et, chez nous : MM. Mathey, Mougin, Campagne.

121. Évaluation des dommages qui n'ont pas été l'objet d'un décompte spécial. — Dans le cours de cette étude, chaque fois que le caractère du dommage n'admettait pas une absolue précision, nous nous sommes arrêté au minimum pour l'estimation; l'incendié serait parfois en droit de réclamer une moyenne.

D'autre part, le feu exerce de multiples actions nocives, qu'il est presque impossible d'évaluer séparément parce qu'elles nous échappent, sont peu connues, difficiles à calculer ou ne deviennent perceptibles qu'à la longue, mais dont l'ensemble ne laisse pas de léser le propriétaire. Nous avons volontairement mis de côté celles auxquelles les données actuelles de la science ou la faiblesse de nos moyens d'investigation ne permettent pas de fixer une valeur exacte. Les accidents météoriques rentreront presque toujours dans cette catégorie.

Parfois en outre certaines détériorations, qu'on pourrait chiffrer en temps ordinaire, ne présentent pas sur le moment une apparence de gravité légitimant leur décompte; on les néglige. Lorsque le préjudice se manifeste au bout de quelques années, il est trop tard pour réclamer. C'est ainsi qu'on additionnera bien rarement les dégâts dus aux causes suivantes, bien que presque tous coexistent dans un incendie: désorganisation ou amoindrissement de la vitalité du cambium, arrêt momentané ou ralentissement partiel de la sève, mortification de souches, affaiblissement des baliveaux, diminution de l'allongement des réserves, époque du recepage non propice aux rejets, envahissement des morts-bois, aléas des plantations artificielles, combustion des feuilles sèches et de l'herbe, disparition de l'étage buissonnant, mort des bactéries humifiantes et des lombrics, etc.

En résumé, chaque fois qu'il y aura doute, inexpérience ou omission de l'expert, le sinistré en pâtira; du moins c'est probable. Une justice idéale lui attribuât-elle strictement son dû, qu'il se trouverait encore dans l'embarras au sujet

de la meilleure utilisation de l'indemnité : sa forêt constituait un placement de tout repos, un revenu plus assuré que ceux de la plupart des titres mobiliers. Il n'est nullement certain de trouver à bref délai, dans des conditions de sécurité satisfaisantes, le remploi *à intérêts composés* de la somme remise par l'auteur de l'incendie.

Enfin, on doit rappeler les valeurs de convention : agrément, convenance personnelle, disparition du cachet ornemental,..... qui sont les plus délicates à apprécier.

Il serait peu équitable de ne pas tenir compte de toutes ces questions, les unes matérielles, les autres pour ainsi dire de sentiment. Les tribunaux du reste en admettent la revendication, au même titre que celles afférentes aux dépenses faites pour éteindre le feu, modifier les plans, l'assiette, aux démarches et débours nécessités par les enquêtes, déplacements, pourparlers, ventes, consultations d'experts, retards d'échéance, dédits pour inexécution des marchés en cours ou non-livraison des fournitures promises. Ils sont autorisés par le Code à fixer les dommages-intérêts selon les circonstances. On ne saurait imposer ici un nombre invariable puisque chaque cas entraîne des faux frais divers, mais il ne semble pas que ceux-ci puissent descendre au-dessous d'une dizaine de francs. Souvent ils dépasseront le décuple; dans certaines circonstances ils ont atteint mille francs. Lorsque leur évaluation ne peut être l'objet d'un calcul spécial, elle s'établit soit sous la forme d'un tant pour cent supplémentaire, soit comme une somme additionnelle résultant d'une appréciation mûrie et toujours empreinte de modération.

L'incendié présentera aux magistrats, ou bien à l'arbitre amiable s'il en est nommé, une note de ces réparations accessoires, dont l'examen appartient au juge du litige.

122. Conséquences climatologiques et économiques. — Les phénomènes qui viennent d'être passés en revue figurent parmi les principaux éléments du climat.

On a vu leur relation avec les forêts; on doit donc s'attendre à l'influence climatologique de ces dernières; elle a du reste été directement démontrée par les recherches de MM. Bartet, Ebermayer, Endres, Fernow, Libernau, Mathieu, Müttrich, Toussaint, Weber.

A la suite de défrichements le climat local se dégrade; les conditions météorologiques sont modifiées de fond en comble. La prospérité de l'agriculture, la fortune publique, sont sous l'étroite dépendance [78] « du taux normal de boisement, la grande loi d'équilibre, de circulus vital ». Le professeur Flahault [42] porte le même jugement: « Il est nécessaire de repeupler en montagne la zone qui a été dénudée. Y reconstituer la forêt, c'est rétablir l'ordre dans la nature, ordre sans lequel toute économie agricole est troublée d'une manière profonde. » Les études géologiques et météorologiques de M. C. Claudot l'amènent à une remarque identique: *La présence des bois rend de multiples services à l'agriculture en protégeant les terres environnantes contre tous les fléaux atmosphériques.*

La note présentée au gouvernement belge, à l'appui d'une demande de crédit au budget de 1901, s'appuyait sur ces motifs: « Les massifs achetés par l'État constituent, pour les campagnes voisines, un abri précieux contre les rigueurs du climat. L'intérêt des cultures rurales en impose la permanence. Leur incorporation dans le domaine national se justifie à tous égards, notamment *au point de vue de l'hygiène.* » En France le service des améliorations pastorales, s'inspirant des mêmes principes d'utilité générale, a provoqué et subventionne actuellement d'importantes plantations sur le plateau de Lannemezan.

J. Nisbet [93] a cité quelques-unes des principales constatations de la science. A la suite des abus de jouissance qui eurent lieu dans les peuplements après 1789, la Société

---

78. M. Mathey.

d'agriculture de Marseille se plaignit d'une perturbation néfaste dans le climat. La famine de 1892 en Russie a été attribuée à la même cause par le professeur Geffeken, le major Law, l'*Edimburgh Review,* le *Times*. La destruction des bois a produit des changements climatologiques désastreux dans la Syrie, l'Asie Mineure, la Grèce, la Russie et maintes régions de l'Inde. L'Asie centrale, ce jardin autrefois d'une fertilité exceptionnelle, est devenue un désert. Le mal provient de la disparition des arbres; leur réintroduction est le seul remède. Chez nous-mêmes la situation est telle qu'elle arrache un cri d'alarme à M. Guénot: « Les Pyrénées se dénudent; dans un siècle les déboisements y auront apporté la solitude et la dépopulation. »

Le professeur Dumas, analysant avec soin les causes qui amènent le desséchement général des continents, est obligé de les attribuer à la dévastation du manteau végétal et à l'oubli du rôle de la forêt, complément de la création.

On attache généralement plus d'importance aux plus violents d'entre les phénomènes météoriques ; ce ne sont cependant pas ceux-là qui exercent la prépondérance au point de vue de l'habitabilité : l'hygiène est une question humanitaire, d'intérêt universel, qui doit primer les autres; or, dans la majorité des circonstances, elle est intimement liée aux forêts.

[93] « Au temps des Romains on avait déjà reconnu que les abatages de futaies trop considérables déterminent des modifications fâcheuses dans les conditions physiques de la contrée et compromettent le bien-être des habitants..... Les maladies paludéennes succèdent aux défrichements, spécialement dans les zones intertropicales. Dans les pays fiévreux au contraire, la Campagne romaine, les steppes de Russie, la Maremme de Toscane, les Landes et tant d'autres moins

93. NISBET.

connus, les reboisements, en asséchant marais et lettes, ont diminué l'insalubrité. » Partout les miasmes des zones marécageuses ont cédé aux plantations. Ils reparaissent dès l'enlèvement des forêts protectrices. Les alternatives d'états sains et malariques, de grande prospérité et d'extrême misère, qui ont accompagné l'existence puis la disparition des futaies, sont des faits contemporains. En Belgique M. Crahay « justifie par le rôle social de la sylviculture la solennité d'une fête officielle en l'honneur de cette science : *Les forêts exercent la plus salutaire influence sur le climat et l'hygiène publique* ».

Il n'est pas besoin de grandes surfaces à la végétation pour manifester sa puissance curative. Un seul eucalyptus épuise l'excès d'eau de vingt ares. En Algérie une haie arborescente de quelques mètres de largeur garantit les occupants de toute une maison contre les germes pathogènes de terrains spongieux. Au bout de peu d'années, des repeuplements restreints ont permis à des êtres chétifs et rares de reprendre leurs forces et de s'accroître. [65] « Les arbres constituent le meilleur moyen d'assainir et d'assécher les sols fangeux, repaires des malarias. Mille exemples le prouvent. »

D'après Endres et Fernow les bois sont un obstacle à la propagation de certaines épidémies telles que le choléra et la fièvre jaune.

La question est plus générale encore. La lutte pour l'eau dans l'Ouest américain est rattachée par M. Ducamp à sa véritable origine : la conservation des forêts. Dans ces immenses États les destinées de millions d'individus dépendent des ondes précieuses des grands bassins. Les problèmes politiques, sociaux et économiques, la vie de la nation en un mot, se rapportent à l'industrie des eaux ou leur sont subor-

65. M. Henry.

donnés. Or, l'irrigation est intimement liée à l'existence des peuplements tapissant les montagnes où naissent les artères fluviales importantes. L'*American Forestry Association* essaie par tous les moyens possibles de faire comprendre que ces mots : *irrigation, forêts,* représentent une seule et même chose. Éclairé par une vue d'ensemble des plus étendues, le Congrès des États-Unis d'Amérique a décrété en 1902 la constitution de nouvelles « réserves nationales » dans les forêts. C'est le meilleur plaidoyer en faveur de notre cause, dicté par le souci des ressources ligneuses, du maintien des terres, de la permanence du régime des rivières, des intérêts des entreprises agricoles, industrielles, commerciales.

Autrefois, la Tripolitaine s'ombrageait d'une abondante végétation qui fixait les sables. Aussi de superbes cités s'y rencontraient-elles, au milieu de cultures prospères; c'était un des greniers d'abondance de l'empire romain. Aujourd'hui on n'y trouve plus que le désert et des ruines. « Toute cette plaine, écrit M. Mehier de Monthuisieulx, est devenue stérile, par suite de la disparition des grands massifs de l'intérieur qui tamisaient l'eau et la faisaient écouler par de véritables fleuves. » Au rapport de M. Ducamp, on ne trouve plus, dans cette pauvre région, que quelques rares et maigres champs d'orge ou d'alfa, insuffisants pour nourrir des tribus miséreuses et clairsemées.... Telle est l'œuvre d'une destruction stupide, qui malheureusement s'étend sur toute l'Afrique du nord comme une lèpre.

M. Boucard [13] a fait, d'une contrée de la France, une peinture saisissante où l'on ne sait ce que l'on doit le plus admirer, de l'impeccable logique des déductions ou de la fidélité qu'attestent les témoignages les plus sûrs. Ce tableau de vicissitudes locales ressemble, à bien peu de détails près, à ceux de la plupart des pays qui ont passé par des épreuves analogues. En le décrivant on les retrace presque tous. Les mesures secondaires peuvent varier; les causes et les

effets demeurent les mêmes dans leur ensemble : La Sologne resta luxuriante et populeuse tant que la majeure partie de son territoire fut couverte de bois. Lorsque ceux-ci eurent disparu, dilapidés par des exploitations défectueuses, l'excès du pâturage et de multiples incendies, elle vit fondre avec eux richesse et santé. Le défrichement y apporta l'insalubrité et le malheur, sa conséquence naturelle. Cinq cent mille hectares, atteints d'infécondité, devinrent un foyer de pestilence. Une population, découragée par son impuissance, anéantie par les maladies, se raréfiant par les morts prématurées, donna un spectacle navrant de misères et de douleurs..... En trente ans le pin, semé ou planté de toutes parts, a rendu la fortune à cette triste région, redevenue, grâce à lui, saine, productive, vivifiée par l'aisance et la vigueur.

Ici tout chiffre serait déplacé. A quelle somme d'argent taxer les vies humaines que coûterait le retour des miasmes morbides et des excessives privations dans les pays aujourd'hui sauvés par les forêts ? Une phrase d'A. Theuriet réunit dans une communion d'idées l'économiste, concluant d'après la froide statistique, et le philosophe-historien s'identifiant avec les races dont il suit les grands mouvements : « Là où sont les bois, là est le cœur de la patrie, et un peuple qui n'a plus de forêts est bien près de mourir. »

EPILOGUE

En maint passage de cette étude il aurait été facile de donner aux raisonnements une tournure plus concrète; les opérations, moins divisées, se seraient revêtues d'une apparence à la fois savante et flatteuse. Mais la démonstration, privée de ses développements naturels, aurait vu s'amoindrir l'évidence. Une allure purement scientifique convient à une expertise; elle est inopportune dans une œuvre de vulgarisation.

D'autre part, l'élégance de la forme a été, avec intention, sacrifiée à la simple clarté des termes. La cadence, l'euphonie, le nombre échappent parfois aux stylistes; leur poursuite n'est-elle pas une utopie dans un livre de science où les idées, en cercle restreint, ne disposent que d'un petit nombre de mots, souvent techniques, et doivent s'interdire tout recours aux images, ressources des poètes?

Le lecteur voudra bien, nous l'en prions, tenir compte de l'aridité d'un sujet aussi ingrat et de la difficulté d'une première incursion dans des matières presque toutes neuves, qu'on n'avait pas encore osé aborder. A lui de répondre à notre interrogation, écho de celle de M. d'Espagnat: Qu'adviendra-t-il de ce faible effort individuel, isolé, perdu dans le silence de ceux qui sauraient écrire et peut-être l'indifférence de ceux qui devraient lire? Ajoutera-t-il au bilan matériel et moral de notre France forestière? Peut-être une invitation à d'autres esprits inquiets du progrès, comme un encouragement, une impulsion au départ, devant la route ouverte....

IVe PARTIE

SPÉCIMENS DE RAPPORTS — TARIFS

Annexe A

MEMENTO SOMMAIRE DES PRINCIPALES OPÉRATIONS A EFFECTUER DÈS LA DÉCLARATION D'UN INCENDIE

1° Sur le terrain.

Avant de partir pour le lieu de l'incendie, en aviser son inspecteur et son conservateur. Quand le sinistre est grave, télégraphier au directeur des eaux et forêts ainsi qu'au préfet ou au sous-préfet.

Réunion des secours.

Extinction.

Enquête sur la cause de l'incendie.

Lever de la surface atteinte, au pas ou par arpentage exact. Distinction des parties où le bois est brûlé et de celles où la couverture seule est détruite. Indication des lieux, chemins, sentiers, pente du terrain, direction du vent, etc...

Comptage des souches mortes ou abîmées (intensité du dégât).

Semis naturel — Prix et nombre des plantations artificielles. Choix des essences. Proportion des regarnis habituels.

Futaie : Dénombrement, cubage et estimation des arbres morts, fortement ou faiblement endommagés. Appréciation de leurs chances d'avenir. Proportion, distribution. Accroissement annuel.

Coefficient de déchet — Couvert.

Comparaison avec le type normal.

Recherches sur la faiblesse des baliveaux futurs, sur le moindre allongement du tronc.

Matériel d'exploitation.

Taillis : État, consistance du peuplement. Proportion, distribution des essences.

Obligation ou inutilité de receper — Frais, époque du recepage.

Évaluation du recrû brûlé. Valeur actuelle. Rendements à l'âge d'exploitabilité normale et à l'époque de l'abatage prématuré qu'entraînera le raccordement au reste de la coupe — Rendement du même taillis débarrassé du couvert de telle ou telle classe de réserves.

Étude des morts-bois.

Conditions économiques et générales de l'exploitation : Estimation du sol.

Prix des bois dans la localité. Transports. Débouchés.

Charges annuelles.

Feuilles mortes.

Herbe — Bruyère — Mousse.

Produits accessoires.

Phénomènes météoriques — Sources — Inondations.

Conséquences économiques.

Convenances personnelles du propriétaire — Destination, usage de la forêt. — Marchés en cours dont l'exécution est entravée.

Dépenses d'extinction.

2° Au cabinet.

Procès-verbal au parquet.

Étude du plan d'aménagement, du règlement d'exploitation.

Statistique des coupes déjà faites dans le peuplement brûlé.

Taux de placement.

Comparaison des résultats qu'on obtiendra en différant ou en anticipant la coupe prochaine — Choix de la mesure préférable.

Calcul des dommages.

Acte contradictoire dressé avec le représentant des chemins de fer, si le feu a été mis par une locomotive.

Rapport administratif ou procès-verbal d'expertise.

Annexe B

RAPPORT SUR INCENDIE DE FEUILLES MORTES

L'an 1902 et le 23 mars,

Nous soussigné. . . . . . exposons:

Aujourd'hui, vers 2 heures de l'après-midi, un incendie s'est déclaré dans la forêt communale de Brottes, coupon n° 2 de la réserve. Sa cause est inconnue et difficile à établir ; car il a pris naissance au milieu d'un fourré très épais, plein d'épines, assez loin de tout chemin et à 35 mètres du bord du périmètre le plus proche.

Il a été éteint par M. Fouilleret Michel, de Brottes, après avoir parcouru environ dix ares de taillis simple de chêne et charme, âgé de onze ans, sans faire aucun mal au matériel ligneux. Les feuilles sèches n'ont été brûlées que partiellement ; la mousse est restée presque intacte.

Le dommage consiste uniquement dans la destruction de la moitié des feuilles mortes. Leur poids total par hectare, à l'état sec, peut être évalué à 3 000 kilogrammes. D'après les expériences de M. Henry, d'ici dix-huit mois, c'est-à-dire avant leur décomposition, elles auraient fixé 55 kilogrammes 500 d'azote. Pour en compenser la perte, il faut apporter des fumures contenant la même proportion de cette matière première. Le terrain très léger, caillouteux, ne peut recevoir que des engrais organiques, dans lesquels le kilogramme d'azote revient à 1 fr. 80 c.

Par suite le préjudice s'évalue à:

$$0^{h},10 \times \frac{55,5}{2} \times 1^{f},80 \qquad = 5 \text{ fr.}$$

Transport de l'engrais avec épandage, à forfait 1

6 fr.

Arrêté à six francs le montant total du dommage causé au coupon n° 2 de la réserve de Brottes, incendié le 23 mars 1902.

ANNEXE C

RAPPORT SUR INCENDIE DE QUELQUES SOUCHES ET RÉSERVES

L'an 1902 et le 10 mars,

Nous soussigné. . . . . . exposons :

Un incendie a eu lieu, le 9 courant, dans la coupe affouagère en exploitation, n° 22, de la forêt communale de Neuilly, dont M. Nancey Adrien, de Neuilly, est entrepreneur. Il est dû à l'imprudence d'un bûcheron, M. Burot Auguste, de Brottes, qui, en fumant, a jeté une allumette enflammée. Burot, l'auteur involontaire, l'a éteint en subissant de graves brûlures.

Le feu a consumé de proche en proche, sur deux ares, l'herbe et les feuilles mortes; il a assez échauffé un chêne de $0^{m},25$ de tour ainsi que trois souches de chêne pour entraîner leur mort. Les souches seront ravalées en terre et le baliveau, recepé, par les soins de l'entrepreneur, mais il est improbable qu'ils rejettent. Ils étaient isolés et en bonne situation, aptes à devenir plus tard des réserves.

En supposant que deux souches, sur les trois brûlées, aient donné des sujets d'avenir, et considérant que l'exploitabilité dans ce canton est en moyenne de cent ans pour les chênes, le dommage consiste en:

1° Un chêne de 25 ans, dont le tronc aurait valu 25 fr. à 100 ans;

2° Deux souches, dont les rejets auraient produit des troncs valant 25 fr. à 100 ans.

Dans la région le taux s'appliquant aux biens-fonds de ce genre est de 4 p. 100 (*).

Dépréciation — 1° Le baliveau aurait valu 25 fr. dans 100 — 25 ans. Rien n'est de nature à faire supposer que son recepage donnera naissance à un nouveau sujet d'avenir; le contraire est plus vraisemblable à cause de la profonde altération du collet de la racine; par suite on n'est pas fondé à émettre l'hypothèse de son remplacement par un beau rejet, susceptible de faire un ancien de 75 ans. En second lieu il n'y a

* Il serait bon de justifier le taux adopté, comme il a été fait au cours de cette étude, surtout si le dommage causé avait quelque importance.

pas à défalquer le taillis qui poussera à sa place, car celui-ci ne fera que compenser les branches de la réserve ; or, celles-ci n'ont pas été comptées. La perte restera donc de 25 fr. à subir dans 75 ans, soit, pour le moment actuel :

$$25 \times \overset{(11)}{0{,}0528} \qquad = 1^{f},32$$

2° Le préjudice provenant des souches sera, dans 100 ans :

$$2 \times 25 \times \overset{(11)}{0{,}0198} \qquad = 0\ ,99$$

Elles ont trop souffert pour être capables de rejeter. Les plants qui les remplaceront ne donneront pas des arbres d'avenir. D'autre part, il n'y a à estimer ni leurs produits pendant la première révolution, ni le recrû qui leur succédera, puisqu'ils équivalent aux houppiers qui, pour ce motif, ne figurent pas dans l'évaluation.

3° *Frais de repeuplement :* On ne peut les calculer suivant les devis des travaux de reboisement, exécutés d'ordinaire sur une étendue considérable. Ici les frais généraux, demande et envoi de plants ou plus simplement leur extraction en forêt, embauchage et mise en chantier d'ouvrier, seront les mêmes que pour une centaine de sujets; ils augmenteront la dépense qui, cessant d'être proportionnelle, s'élèvera certainement au moins à 4 heures de travail ou déplacement, soit . . . . . . 1 ,20

4° Pour mémoire : le *sauvetage* du baliveau et les frais de recepage, ces deux valeurs se compensant. . . . . » »

Dommage causé . . . . $3^{f},51$

Arrêté à trois francs cinquante-un centimes l'indemnité à payer par M. Burot Auguste ou, à son défaut, par M. Nancey, responsable à titre d'entrepreneur, de l'incendie allumé le 9 courant dans la coupe n° 22 de la forêt communale de Neuilly.

ANNEXE D

RAPPORT SUR INCENDIE DE TAILLIS SOUS FUTAIE

Ce rapport a été surchargé à dessein, pour servir d'exemple, de presque toutes les indemnités qu'il est possible de réclamer en cas d'incendie. Dans la pratique certaines d'entre elles, à peu près insignifiantes, pourraient être abandonnées.

L'an 1901 et le 1er juin,

Nous soussigné. . . . . . exposons :

Aujourd'hui, à 1 heure du soir, un incendie a eu lieu dans la coupe nº 22 de la forêt communale de Chaumont, au canton du Fays. Il a été allumé par une des locomotives de la Compagnie des chemins de fer de l'Est qui ont circulé sur la voie, en face de la coupe brûlée, de midi et demi à 1 heure, et très probablement par celle du train rapide 10 A (de Reims à Dijon), dont le cendrier et la cheminée laissent habituellement échapper beaucoup d'escarbilles incandescentes et de flammèches. Elle a d'ailleurs déjà mis plusieurs fois le feu à la forêt de Chaumont, notamment le 29 mars 1898 et le 1er mai 1899.

Outre la projection anormale de charbons rouges qu'on peut vérifier à chaque passage des trains rapides et qui, aujourd'hui en particulier, a été constatée par l'aiguilleur Vuibert, du Saxby nº 2, une autre preuve consiste dans le fait que les touffes d'herbe existant au bas du talus de la voie, couvert de pierres, ont été brûlées les premières, bien qu'elles fussent *en dedans* de la haie de clôture et *du côté du vent* par rapport à la forêt (*).

Le talus du chemin de fer, en remblai incliné à 45°, est dépourvu de végétation. Au bas, une bande de terre, d'environ 1 mètre de largeur totale, a été piochée des deux côtés d'une petite haie vive, très jeune et incomplète. Ce faible espace de terrain nu suffit, la plupart du temps, pour arrêter les fragments de houille ; mais aujourd'hui le vent du nord, qui a soufflé assez violemment, joint à l'extrême rapidité du train, a fait franchir à des charbons la zone essartée ; ils ont roulé dans l'herbe sèche et les feuilles mortes couvrant le sol de la forêt et les ont enflammées.

* Au rapport doit être annexé un croquis figurant la voie, la partie incendiée, la pente du talus et la direction du vent.

Ayant aperçu la fumée, l'aiguilleur Vuibert, du Saxby n° 2, a immédiatement couru chercher du secours. Sans sa louable initiative et sans la généreuse activité de M. Tanguy, capitaine au 109e de ligne, qui, aussitôt averti, a fait circonscrire le foyer par les hommes de sa compagnie, l'incendie aurait peut-être détruit une trentaine d'hectares. M. le sous-chef du garage du chemin de fer a également fait tous ses efforts pour l'arrêter.

Un hectare a été parcouru par le feu dans la coupe n° 22 de 1895, traitée en taillis sous futaie. Les réserves n'ont pas souffert de son atteinte, mais le taillis, composé de chêne 2, hêtre 4, charme 4, est perdu. Il présente une apparence plus mauvaise que celui de la coupe de 1894, contiguë, qui a été incendiée le 29 mars 1898 dans les mêmes conditions et qui a séché sur pied trois mois après. Le recepage s'impose. Le quart des cépées est tellement carbonisé qu'il sera incapable de rejeter.

On ne peut établir pour la partie brûlée un nouveau règlement spécial d'exploitation. Elle devra être abattue avec le reste de la coupe d'une contenance totale de $5^{h},32$. Il y aura donc, pour elle, trouble d'aménagement. Le dommage s'évalue de la façon suivante :

La futaie n'a pas souffert ; elle ne subira aucune autre détérioration qu'un moindre allongement du tronc, puisque le terme de l'exploitabilité, prescrit par l'aménagement, ne changera pas. Il faut séparer les deux exploitations superposées, celle de taillis et celle d'arbres isolés, qui constituent la forêt du Fays.

Taux de fonctionnement du taillis : Dans ce massif l'hectare porte un ensouchement évalué à 220 fr., et le sol s'estime 150 fr. Il résulte, des mensurations effectuées, que la réserve de la coupe n° 22 couvre le quart de la surface totale. L'ensouchement correspondant au taillis a par suite une valeur de $\frac{3}{4} \times 220 = 165$ fr. Pour la même raison le sol qui porte le sous-étage vaut $\frac{3}{4} \times 150 = 112$ fr.

Déduction faite des produits accessoires (1 fr. 80 c.), les charges annuelles de 3 fr. 20 c. se réduisent à 1 fr. 40 c., soit, pour le taillis : $\frac{3}{4} \times 1$ fr. $40 = 1$ fr. 05. Le capital engagé est donc :

Sol	112 fr.
Ensouchement.	165
Capital des charges, à 3 p. 100 . .	35
	312 fr.

D'après l'aménagement, la parcelle 22 viendra en tour d'exploitation en 1920, c'est-à-dire à 25 ans. Les coupes du Fays, de consistance et de peuplement équivalents, qui ont été exploitées au même âge, sont les articles 26 et 27 du cahier d'affiches de 1889 et les articles 30 et 31 de 1890. Leur taillis a produit, à l'hectare, en moyenne 85 stères de charbonnette, 15 stères de rondin et 700 fagots. La valeur d'un bois semblable, calculée en lui appliquant les unités de prix actuelles, moins élevées qu'en 1889-1890, mais en tenant compte de la construction d'un nouveau chemin de vidange qui réduit beaucoup les frais de transport, se monte à 332 fr.

85 stères de charbonnette à 2 fr.	= 170	332 fr.
15 stères de rondin à 8 fr.	= 120	
700 fagots à 6 fr. le cent.	= 42	

Le taux de placement net du taillis est :

$$312\,(1+x)^{25} = 312 + 332$$

d'où

$$x = 2{,}94 \text{ p. } 100,$$

soit, en nombre rond : 3 p. 100.

Taux de fonctionnement de la futaie : La réserve, normale, paraît susceptible de se perpétuer avec une composition identique, ainsi que de fournir indéfiniment les mêmes produits. Son estimation absolue est par suite :

Sol : 150 — 112		=	38 fr.
Ensouchement : 220 — 165		=	55
Capital des charges, à 5 1/4 p. 100 : $0{,}35 \times \frac{100}{5{,}25}$		=	7
Réserves. . .	120 baliveaux à $0^{f},15$ = 18		238
	60 modernes à 2 fr. = 120		
	10 anciens à 10 fr. = 100		
Capital engagé.			338
Revenu . . .	Modernes 60 à 2 fr. = 120		870
	Anciens 50 à 10 fr. = 500		
	Bis-anciens 10 à 25 fr. = 250		
Valeur capitale			1 208 fr.
Taux de placement : $338\,(1+x)^{25}$		=	1 208 fr.

d'où

$$x = 5\ 1/4 \text{ p. } 100.$$

Un calcul analogue montre que l'ensemble de la coupe, taillis et futaie réunis, fonctionne au taux de 4,25 p. 100.

Comme le recepage ne pourra avoir lieu avant un mois, la sève de cette année sera totalement perdue ; les rejets nés de juin au mois d'août n'ont pas le temps de s'aoûter; dans cette région froide il est à peu près certain qu'ils seront tués par le premier gel. La partie détruite doit donc être considérée comme ayant 6 ans.

1° *Morts-bois :* Le recepage puis la coupe de 1920 constituent deux révolutions écourtées, successives, qui, surtout sur ce sol calcaire, vont beaucoup favoriser l'envahissement des morts-bois au détriment des essences précieuses. La comparaison avec les peuplements similaires, exploités à court terme, permet de fixer, au minimum, au tiers de la surface du taillis l'étendue qu'occuperont ces mauvaises espèces de valeur absolument nulle. Ce préjudice sera calculé à l'article suivant.

2° *Dépréciation des bois :* Le quart des cépées étant détruit au point de ne pas rejeter, il y a lieu de tenir compte de l'infériorité de la vigueur des plants artificiels, que l'on sera forcé d'apporter, vis-à-vis des rejets ordinaires. Cette perte se traduira sous un triple aspect : nombre moindre des perches et grosseur inférieure, c'est-à-dire diminution du volume — classement dans une catégorie de marchandises bien moins chère (charbonnette au lieu de rondin) — médiocre balivage résultant de la faiblesse ou de la mauvaise conformation des brins.

Au Fays, le passage de la charbonnette au rondin s'effectue principalement de 22 à 25 ans. D'autre part, la sécheresse de ce terrain superficiel étant plus préjudiciable aux racines peu développées des plants introduits artificiellement qu'au puissant appareil souterrain des cépées, le retard des plantations sur les rejets naturels dépassera 3 ans.

Quand la partie incendiée viendra en tour d'exploitation en 1920, elle n'aura que 19 ans. Le recrû capable de repousser après recepage, occupant les trois quarts de la contenance du taillis, donnera les trois quarts de la production normale à cet âge.

52 stères de charbonnette à 2 fr.	=	104
500 fagots à 6 fr. le cent.	=	30
		134 soit $\frac{3}{4}$ 134 = 100f,50

Quant à la partie détruite puis remplacée par des plants, elle équivaudra à un taillis de 16 ans :

25 stères de charbonnette à 2 fr.	=	50
600 fagots à 6 fr. le cent.	=	36
		86 soit $\frac{86}{4}$ = 21 ,50
		122f »

A défalquer le tiers occupé par les morts-bois invendables :

$$122 - \frac{122}{3} = 81^{f},34$$

Or, la valeur de la coupe eût été 332 fr. à 25 ans, terme auquel on l'aurait abattue sans l'incendie. C'est une perte de 332 — 81,34 = 250^{f},66 à subir dans 19 ans ; escomptée, elle correspond à une somme actuelle de :

250,66 × 0,5703 = 142^{f},95

3° *Reboisement :* Le remplacement du quart des cépées mortes exigera :

1 000 chênes.
900 hêtres.

1 900 plants à 25 fr. le mille, ci. . . . . 47 ,50

4° *Diminution de l'allongement de la futaie :* Devant être coupé à 19 ans, le nouveau recrû n'atteindra pas sa hauteur ordinaire ; il n'opérera pas l'élagage naturel du tronc des réserves dans sa partie haute ; celle-ci, au lieu de donner du bois d'œuvre, ne sera, par suite, susceptible de fournir que du chauffage. L'examen des coupes et des forêts voisines, placées dans des conditions identiques à celle de la parcelle 22 du Fays, montre que l'élévation du taillis sera diminuée de 1^{m},50, ce qui entraînera une dépréciation des futaies au moins sur 1 mètre.

Si l'on applique au volume de la dernière bille d'un mètre, sur les réserves *existant actuellement,* la différence entre les prix du mètre cube propre à l'œuvre et du mètre cube de chauffage, on obtient la perte par arbre et par catégorie de grosseurs.

A la prochaine révolution, les brins qui seront marqués baliveaux n'auront que 19 ans. Leur fût sera moins élevé qu'il l'eût été à l'exploitabilité normale. En outre, l'élagage naturel dû à la pression du massif ne s'exercera pas comme il l'aurait fait de 19 à 25 ans sans cette dernière anticipation de coupe ; quand il se produira durant la seconde révolution, il portera sur des branches plus grosses et causera plus de mal. Bref, il y aura, de ce fait, un nouveau dommage, de même nature et d'égale gravité individuelle, qui atteindra toutes les réserves *futures.*

A reporter. . . . . . 190^{f},45

Report. 190f,45

Le plan de balivage permet de présumer avec une approximation suffisante les dates de la réalisation des réserves*.

En leur appliquant les prix d'unités on trouve :

pour la prochaine exploitation, soit dans 19 ans, un dommage de 11f,31 ;

pour la 2e exploitation, soit dans 44 ans, un dommage de $31,4 + 2,16 = 33^f,56$;

pour la 3e exploitation, soit dans 69 ans, un dommage de $37,45 + 5,25 = 42^f,70$;

pour la 4e exploitation, soit dans 94 ans, un dommage de $13,36 + 31,8 = 45^f,16$;

pour la 5e exploitation, soit dans 119 ans, un dommage de $22,31 + 58,55 = 80^f,86$;

pour la 6e exploitation, soit dans 144 ans, un dommage de 22f,31.

Ces pertes, ramenées à l'actualité par un escompte au taux de la futaie 5 1/4 p. 100, deviennent :

$$\left.\begin{array}{l} 11,31 \times 0,377 \ \ = 4,26 \\ 33,56 \times 0,1047 = 3,51 \\ 42,70 \times 0,029 \ \ = 1,24 \\ 45,16 \times 0,008 \ \ = 0,36 \\ 80,86 \times 0,0022 = 0,18 \\ 22,31 \times 0,0006 = 0,02 \end{array}\right\} \quad 9,57$$

5° *Faiblesse des baliveaux trop jeunes :* Dans 19 ans, on sera forcé de marquer des baliveaux malgré la jeunesse de cette coupe prématurée. L'isolement en courbera ou brisera un certain nombre, surtout dans la partie replantée artificiellement. Le décompte des chablis qui se produisent dans les massifs particuliers voisins, exploités vers cet âge, et leur comparaison avec les brins du Fays permettent de fixer, au minimum, à $\frac{1}{3}$ le déchet probable ; or, il est habituellement de $\frac{1}{5}$. Le dommage résultant sera par suite de :

$$\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5}\right) 120 = \frac{2}{15} 120$$

soit 16 baliveaux.

A reporter. 200f,02

* Il serait bon de justifier les calculs en établissant des tableaux analogues à ceux du no 81 ; pour abréger les écritures nous ne les reproduisons pas.

Report. 200f,02

Admettons que, conformément aux balivages habituels, chacune des révolutions suivantes enlève la moitié des réserves trouvées et en conserve autant :

A la fin de la 2e révolution, la perte sera de 8 modernes à 2 fr. = 16 fr.

A la fin de la 3e révolution, la perte sera de 4 anciens à 10 fr. = 40 fr.

A la fin de la 4e révolution, la perte sera de 4 bis-anciens à 25 fr. = 100 fr.

En escomptant ces pertes pour 44, 69 et 94 ans, au taux de 5 1/4 p. 100, on les ramène à :

$$\left.\begin{array}{l} 16 \times 0{,}\overset{(n)}{1}047 = 1{,}68 \\ 40 \times 0{,}029 \;\; = 1{,}16 \\ 100 \times 0{,}008 \;\; = 0{,}80 \end{array}\right\} \quad 3{,}64$$

FRAIS ACCESSOIRES.

6° *Recepage :* Pour rajeunir les cépées, il faudra 3 journées de bûcheron à 3 fr. . . . . 9 »

DESTRUCTION DE LA COUVERTURE.

7° *Herbe :* La coupe renfermait 200 kilos d'herbe sèche, dont la combustion a fait perdre, indépendamment des autres matières volatilisées, 8,5 p. 100 de protéine contenant 16 p. 100 d'azote, soit en tout $2 \times 1^{kg},36$. Leur équivalent, en apport artificiel du genre indiqué à l'article suivant, vaut :

$$1^{f},80 \times 2^{kg},72 \quad = \quad 4{,}90$$

8° *Perte d'azote :* On peut évaluer à 20 quintaux le poids total des feuilles sèches détruites. Elles renfermaient 20 kilos d'azote. D'après les expériences de M. Henry, d'ici dix-huit mois, c'est-à-dire avant leur décomposition, elles en auraient fixé 17 kilos. Les ramilles, débris de toute nature, brûlés, représentaient 24 quintaux en poids brut et $16^{kg},8$ d'azote. Pour compenser la perte totale de $20 + 17 + 16{,}8 = 53^{kg},8$, il faut apporter des fumures contenant la même proportion de cette matière première. Des engrais organiques (râpures de

A reporter. 217f,56

	Report.	217f,56

cornes, sang desséché, résidus de dolage), dans lesquels le kilo d'azote revient à 1f,80, conviennent seuls à l'extrême légèreté du terrain caillouteux. Par suite le dégât sera réparé par :

Achat : 53,8 × 1,8	= 96f,84	
Transport de 416 kilos d'engrais avec épandage, à forfait.	6	102 ,84

9° *Disparition des lombrics :* La destruction de la couverture provoquera l'émigration des vers de terre et par suite le desséchement du sol, son durcissement. De ce fait, le dommage se monte, au minimum, à 2 p. 100 de l'accroissement total du peuplement, futaie et taillis compris ; or, le rendement moyen est de 1 200 fr., ce qui fait fonctionner l'ensemble au taux de 4 1/4 p. 100. On ne percevra que dans 19 ans le préjudice : 24 fr. ; escompté pour le moment actuel, il correspond à :

$$24 \times \overset{(n)}{0,454} \qquad = \qquad 10\ ,90$$

10° *Sauvetage :* Les produits n'ont aucune valeur marchande ; ils resteront sur place. » »

Perte totale	331f,30

Arrêté à la somme de trois cent trente-un francs trente centimes le montant de l'indemnité due à la Ville de Chaumont par la Compagnie des chemins de fer de l'Est pour l'incendie causé, le 1er juin 1902, à la coupe 22 du Fays.

ANNEXE E

RAPPORT SUR INCENDIE DE FUTAIE FEUILLUE

L'an 1902 et le 21 février,

Nous soussigné. . . . . . exposons :

Un incendie a eu lieu, le 20 courant, vers 7 heures du soir, dans la parcelle A^5 de la forêt domaniale de La Garenne, traitée en futaie de hêtre et chêne.

L'auteur en est resté inconnu. Toutefois, il y a lieu de soupçonner des bûcherons travaillant dans la coupe contiguë A^4, dont M. Bourguignat L., de Bar-sur-Aube, s'est rendu adjudicataire en 1901. En effet :

1° L'humidité, dont la terre était imprégnée par suite des pluies des jours précédents, écarte la simple imprudence d'un fumeur ou d'un chasseur ; d'ailleurs, il n'y a eu aucune chasse ; d'autre part, une allumette n'aurait pas suffi pour enflammer la couverture du sol ; malgré l'ardeur du feu qui s'élevait à plusieurs mètres de hauteur, des touffes d'herbe, de nombreux petits îlots de feuilles mortes, plus mouillés que les parties avoisinantes, sont restés intacts. L'incendie n'a très probablement pu être communiqué que par un foyer assez intense, allumé et entretenu intentionnellement, peut-être par des enfants s'amusant soit près du ruisseau qui fait limite à l'ouest(*), soit sur la ligne séparant A^5 de B^5, soit plutôt aux deux endroits à la fois.

2° Ainsi que le constate le procès-verbal ci-joint, Lesestre Henri, fils du bûcheron Lesestre Paul, de Consigny, nie avoir été à la source ; pourquoi ce mensonge ? car il y va tous les jours au moins une fois. Les autres ouvriers, employés dans la coupe, l'y ont vu hier, et sa sœur elle-même, ainsi que Tony Jules, fils du bûcheron Tony Justin, de Clinchamp, ont déclaré s'y être rendus avec lui, ce jour-là (déposition n° 1) [**].

3° Au milieu de la partie brûlée il y avait, vendredi matin, 21 courant, des branches de *daphné joli-bois* coupées la veille. Or, les enfants de ces ouvriers ramassent tous les daphnés qu'ils trouvent ; nous l'avons

* Un croquis détaillé doit être annexé au rapport.

** Les dépositions, signées, doivent être jointes au procès-verbal communiqué au parquet.

constaté. Les autres bûcherons ont vu, le soir, les deux enfants Lesestre partir à leur cueillette de ce côté (dépositions 3, 5, 6).

4° Hier, jeudi, les parents Lesestre, devant s'absenter, avaient fait à leurs enfants la recommandation de se tenir près de leurs camarades; or, ils ne sont restés avec aucun d'eux (dépositions 2, 3, 4, 5, 6).

5° Les charbonniers Sangan et Perroy (dépositions 2, 4) ont vu, ce jour-là, les enfants Lesestre et Tony allumant des foyers sur plusieurs points de la route du Plateau. Il est probable qu'ils ont employé leur temps de liberté alternativement à faire des feux et à rechercher du joli-bois.

6° Enfin, ce lieu est tout à fait désert; sauf les bûcherons il n'y passe personne en semaine. Seul, le propriétaire de l'émoulerie, située à proximité, se rend quelquefois par là à Foulain, le dimanche.

La partie incendiée est à 140 mètres, c'est-à-dire à l'ouïe de la cognée, de la coupe A4 en exploitation. Par suite M. Bourguignat Léopold, marchand de bois à Bar-sur-Aube, est civilement responsable, suivant l'opinion de la Cour de cassation (Crim. cass., 10 janv. 1852 et 8 juill. 1853).

Un vent faible, soufflant du nord-est, a empêché l'incendie de se propager dans cette direction, c'est-à-dire dans le reste de la coupe. Parvenu au ruisseau formant limite à l'ouest, le feu n'a pu le franchir et s'y est éteint spontanément, sans quoi 30 ou 40 hectares auraient brûlé. Il a consumé l'herbe et les feuilles mortes sur une étendue de 50 ares, desséchant les brins de chêne et de hêtre âgés de 10 ans et échauffant assez fortement 6 vieux chênes et 10 perches de hêtre pour entraîner peut-être leur mort. On ne pourra se prononcer sur les arbres que dans quelques mois; en tout cas le remplacement des semis s'impose dès maintenant.

Cette parcelle était en régénération depuis 1891; la coupe définitive venait d'être faite. Le gaulis a 10 ans.

Il est impossible de soustraire la partie brûlée au règlement d'exploitation existant; elle doit être comprise dans la série des opérations prévues pour le reste de la coupe d'une contenance totale de $16^h,57$. Il y aura donc pour elle trouble d'aménagement.

Parmi les arbres atteints, 4 hêtres, dont 2 de $0^m,40$ et 2 de $0^m,50$ de circonférence, sont dégradés par des bris de branches; on peut les considérer comme inutiles au massif; il n'y a pas lieu d'en tenir compte dans la production future. Les sujets d'avenir qui ont été brûlés, sont les suivants :

Circonférence :	$0^m,35$	$0,^m45$	$0,^m50$	$0,^m60$	$1^m,7$	$1^m,8$
6 chênes :	2 sur 7^m	2 sur 8^m	»	»	1 sur 10^m	1 sur 11^m
6 hêtres de 8^m :	»	»	4	2	»	»

Vu l'espacement de ces pieds, il n'y aurait eu aucune éclaircie à effectuer avant la fin de la révolution fixée à 140 ans. Les 2 gros chênes, conservés exceptionnellement comme porte-graines pour compléter l'ensemencement, auraient été extraits dans 4 ans.

Le relevé des coupes, les statistiques consignées au plan d'aménagement et les sommiers de contrôle de cette forêt prouvent que le peuplement, tel qu'il existe en A5, est normal et capable d'assurer :

A 40 ans	une éclaircie	rapportant. . .		60 fr.
60	—	—	. . .	120
80	—	—	. . .	250
100	—	—	. . .	600
120	—	—	. . .	800
140 ans	une coupe	d'ensemencement.		2 000
145	—	—	secondaire. . . .	3 000
150	—	—	définitive	3 000

Il ressort de l'estimation suivante que le taux du placement est 2,50 p. 100.

Matériel. .	Sol.	150	410 fr.
	Ensouchement. . .	10	
	Semis	220	
	Perches réservées .	30	
Revenu . .	60 × 11,814 (I)	= 708,8	12 591 »
	120 × 7,21	= 865,2	
	250 × 4,4	= 1 100	
	600 × 2,685	= 1 611	
	800 × 1,639	= 1 311	
	2 000	= 2 000	
	3 000 × 0,884 (II)	= 2 652	
	3 000 × 0,781	= 2 343	
			13 001 fr.

Si le taux est bien de 0,025, le produit $410 \times 1{,}025^{140}$ doit égaler 13 001 ; or, on trouve 13 005 ; il y a presque égalité. En raisonnant sur un hectare, les éléments du dommage sont :

1° *Dépréciation* provenant de l'abatage anticipé des coupes : Celles-ci, exploitées 10 ans plus tôt, au lieu de fournir leurs produits normaux, ne se vendront respectivement que 30 fr., 80 fr., 180 fr., 480 fr., 600 fr., 1 700 fr., 2 650 fr. et 2 650 fr. Ce seront des pertes de 60 — 30 = 30 fr.,

120 — 80 = 40 fr., 250 — 180 = 70 fr., 600 — 480 = 120 fr., 800 — 600 = 200 fr., 2 000 — 1 700 = 300 fr., 3 000 — 2 650 = 350 fr., 3 000 — 2 650 = 350 fr. à subir dans 30, 50, 70, 90, 110, 130, 135 et 140 ans.

Escomptées pour le moment actuel, elles correspondent à :

30 × 0,477 (II) = 14,31	
40 × 0,291 = 11,64	
70 × 0,178 = 12,46	
120 × 0,108 = 12,96	
200 × 0,0661 = 13,22	100f,20
300 × 0,0403 = 12,09	
350 × 0,0357 = 12,50	
350 × 0,0315 = 11,02	

2° *Recepage :* 3 journées de bûcheron à 3 fr. . . . . . 9 »

3° *Repeuplement* rendu nécessaire par l'absence de porte-graines : Les brins existants ont été assez atteints pour qu'une grande partie ne puisse plus rejeter ; d'ailleurs, ils sont bien jeunes pour donner des pousses d'avenir ; enfin ils se composent en grande majorité de hêtres dont les rejets sont très exposés à périr, faute de l'abri qui leur est indispensable. Pour ces raisons on n'est en droit de compter au plus que sur un quart du gaulis comme régénération naturelle ; il faudra introduire 7 500 plants à 25 fr. le mille, ci. . . . . 187 ,50

4° *Perte d'azote :* Le poids total des feuilles sèches détruites atteint 16 quintaux. Elles renfermaient 16 kilos d'azote. D'après les expériences de M. Henry, d'ici dix-huit mois, c'est-à-dire avant leur décomposition, elles en auraient fixé 13kg,6. Les ramilles, débris de toute nature, brûlés, représentaient 1 tonne en poids brut et 7 kilos d'azote.

Pour compenser la perte totale de 36kg,6 on doit apporter des fumures contenant la même proportion de ce gaz.

Le sulfate d'ammoniaque convient au terrain, de compacité moyenne, à dominante calcaire. Son titre d'azote étant de 20 p. 100, il en faudra :

$$36,6 \times \frac{100}{20} = 183 \text{ kilos.}$$

A reporter 296f,70

Report. 296f,70

Par suite, la réparation du préjudice exigera :

$183 \times \frac{35}{100} = 64{,}05$	$= 64{,}05$	69 ,05
Transport, épandage, à forfait. . .	5 »	

5° La *disparition de la couverture* provoquera l'émigration des vers de terre, le desséchement du sol, son durcissement, bref de graves difficultés dans la réussite des repeuplements. On peut apprécier ce dégât au minimum à 2 p. 100 de l'accroissement total du massif. Le préjudice (251f,8) ne sera perçu que dans 130 ans; escompté pour l'époque présente, il se réduit à

$$251{,}8 \times 0{,}0403 \quad = 10\ ,15$$

375 ,90

Dommage total pour la partie incendiée de 0h,50 :

$$\frac{375{,}9}{2} \quad = 187\ ,95$$

6° *Sauvetage :* A retrancher le prix de vente du bois brûlé : 200 bourrées invendables . . . . » »

Reste. . . . . 187 ,95

PERTE ÉVENTUELLE :

7° *Dépréciation* due à l'enlèvement anticipé des sujets d'avenir :

4 chênes qui, à raison de 60 fr. pièce, auraient valu, dans 130 ans. . . . . 240f »

6 hêtres qui, à raison de 30 fr. pièce, auraient valu dans 130 ans . . . . 180 »

420f »

correspondant à une somme actuelle de :

$$420 \times \overset{(11)}{0{,}0403} \quad = 16^{f}{,}92$$

8° Préjudice produit par la *privation du semis de glands,* qu'auraient donné les 2 chênes réservés comme porte-graines, expertisé d'après une plantation équivalente de 100 chênes . . . . 2 ,20

9° Les *arbres* non comptés comme sujets d'a-

A reporter. 19f,12 187f,95

Reports.	19f,12	187f,95
venir ont une valeur marchande de :		
2 chênes à 50 fr. (même estimation aujourd'hui que dans 4 ans). 100f		
4 hêtres, en bloc 8		
Leur réalisation forcée empêchera de les vendre à leur prix réel ; il faut s'attendre à un rabais de 30 p. 100, qui constituera une perte de	32 ,40	
	51 ,52	
10° *Sauvetage :* A défalquer le prix de vente des autres perches	12 »	
	39f,52	39 ,52
		227f,47

Arrêté le montant total du dommage causé à la parcelle A5 de la forêt domaniale de La Garenne par l'incendie du 20 février 1902 à la somme de deux cent vingt-sept francs quarante-sept centimes, dont 187 fr. 95 c. définitifs et 39 fr. 52 c. éventuels à confirmer dans quelques mois.

ANNEXE F

RAPPORT SUR INCENDIE DE PINERAIE

L'an 1902 et le 22 mars,

Nous soussigné . . . . . . exposons:

Un incendie a pris naissance, le 20 courant, à la tombée de la nuit, dans la forêt communale de Condes, au canton de la Combe-Bricard, qui porte une pineraie de 40 ans. Vers huit heures, l'alarme a été donnée par un habitant de Condes, Fauchon Pierre, qui a vu une lueur du côté de la forêt. Le maire et le garde forestier ont aussitôt organisé les secours, mais l'obscurité a nui à la promptitude des manœuvres de défense à cause de la difficulté des mouvements sur les pentes abruptes, au milieu de roches et de pierres roulantes. Quand l'attaque du feu a commencé, il avait déjà acquis un grand développement. On est parvenu à le circonscrire vers onze heures et demie grâce aux tranchées dont, à la sortie de l'hiver, le service forestier avait renouvelé la mise en culture pour en faire disparaître les herbes inflammables. Il faut exploiter, le plus tôt possible, le matériel entièrement mort de la coupe n° 4, afin d'éviter sa dépréciation ainsi que l'envahissement des insectes xylophages, qui pourraient ensuite se répandre dans les massifs voisins.

Le sinistre paraît être dû à l'imprudence d'un chasseur et avoir été causé par une bourre enflammée. En effet Protoy Albert, cantonnier, résidant à Brethenay, nous a déclaré (déposition n°1) [*] que deux de ses voisins, Bressan Jules et Michaud Louis, de Brethenay, lui avaient dit avoir aperçu de la fumée rougeâtre, avant-hier soir vers 7 heures, aux abords de la Combe-Bricard et avoir fait la réflexion qu'il était imprudent d'écobuer à cette saison. Or, nous nous sommes assuré qu'aucun foyer quelconque, d'écobuage, de berger ou de forain nomade, n'a été allumé depuis plusieurs jours dans les terres bordant la forêt. La lueur aperçue vers la lisière sud était donc bien celle de l'incendie à son début. D'après la direction du vent et l'espace déjà brûlé quand les premiers habitants sont arrivés sur les lieux, les flammes ont forcément pris naissance sur le périmètre sud, près de l'angle dit *La Grande Borne* (*). Elles n'y étaient pas à 6 heures, car, à ce moment, Toussaint

* Les dépositions, signées, doivent être jointes au procès-verbal communiqué au parquet.

Alfred, bûcheron à Condes (déposition n° 2), passant à 10 mètres de la Grande Borne, par le « sentier du facteur », n'a ni vu, ni entendu, ni senti aucun indice du feu, qui, par conséquent, a dû commencer entre 6 et 7 heures du soir.

Or, à cette heure, M. Chapier Edgard, de Chaumont, chassait dans ces parages ; il est co-fermier de la chasse dans le bois de Condes et dans la forêt particulière de M. Bournaux, qui n'est séparée de la pineraie communale que par 100 mètres de friches. Chassepot Antoine, berger à Brethenay (déposition n° 3), a vu, vers 5 heures, son chien quêtant alternativement dans les deux massifs, puis, une demi-heure ou trois quarts d'heure plus tard, au moment où il ramenait son troupeau, il a entendu donner plusieurs coups de voix.

M. Vaulon Prosper, quincaillier à Chaumont, rue Neuve, 13, rentrant en ville avant-hier soir à 7 heures, rencontra, au commencement du faubourg de la Maladière, M. Chapier (déposition 4). Celui-ci, dont le filet paraissait contenir un oiseau, marchait extrêmement vite. Questionné sur sa chasse, il répondit évasivement, comme avec ennui, et finit par dire qu'il avait tiré une bécasse à Choignes. Cette réponse surprit le témoin, car il lui avait semblé voir M. Chapier sur la route de la Combe-Bricard ; en outre il n'y a guère de passage de bécasses à Choignes ; enfin, quand on revient de cette localité, on ne passe pas par la Maladière, cet itinéraire doublant le trajet et constituant un détour d'autant moins opportun que M. Chapier paraissait fatigué. Intrigué par les réticences de son interlocuteur, M. Vaulon marcha à côté de lui, l'observant avec quelque curiosité. Bientôt il s'aperçut que le bas de sa pèlerine était abîmé ; croyant à un accident, il en fit la remarque, ajoutant : « On dirait que vous avez été brûlé ; vous sentez le roussi. » A ces mots, M. Chapier poussa une exclamation et s'écria avec vivacité : « Mais pas du tout ; en voilà une idée ! vous vous trompez, vous vous trompez absolument. » Puis il tourna brusquement dans la première rue à gauche pour rompre l'entretien, bien que ce ne fût pas le plus court chemin pour rentrer chez lui. Ces singularités ont frappé M. Vaulon ; le soir même, il raconta combien il avait trouvé M. Chapier « original et peu aimable ». C'est un de ses auditeurs qui nous a rapporté le propos et mis en relation avec M. Vaulon.

Aucun autre chasseur n'a été signalé comme étant rentré jeudi soir à Chaumont, non plus que dans les villages environnants, avec un gibier quelconque. Ce lieu est désert ; personne n'y passe en dehors du berger de Brethenay, de quelques bûcherons et des sociétaires de la chasse.

---

* Un croquis détaillé doit être annexé au rapport.

Tous les témoignages attribuant la cause de l'incendie à une bourre enflammée, nous sommes retourné aux environs de la Grande Borne pour y fouiller de nouveau le sol de la friche. Le terrain avait été tassé par les allées et venues pendant la nuit. En grattant la superficie et en examinant chaque miette, nous avons trouvé, à 11 mètres de la lisière sud de la forêt communale et à 13 mètres de la Grande Borne (croquis ci-joint), une douille de chasse, vide, du calibre 16 en carton blanc avec bigarrures bleues et rouges, pour fusil à percussion centrale. Le culot est marqué *M. C. Fabre, 16, rue Réaumur, Paris*. Sur son rebord, des nervures et rainures forment un dessin ; le cuivre ne porte pas trace d'oxydation, telle qu'en montrerait du métal ayant séjourné plusieurs jours à l'humidité et en contact avec la terre ; l'extrémité libre du carton est striée, à l'intérieur, de raies et écorchures paraissant dues à des défectuosités caractéristiques du sertisseur ; elles suffiraient vraisemblablement pour faire reconnaître la machine qui les a produites et par suite le chasseur.

Mis en éveil par ces coïncidences, nous avons cherché à avoir des détails sur la chasse de M. Chapier ; la bécasse, tuée le 20 courant, nous a été montrée. Le bout de plusieurs plumes manque, arraché ; la brisure est moins nette que ne la fait la dent d'un chien. L'extrémité restante a une teinte rousse, comme si elle avait été flambée.

Tous ces indices semblaient accuser M. Chapier, mais il manquait une preuve plus spécialement personnelle, établissant une conviction définitive. Dans l'après-midi du 22 nous sommes encore allé sur les lieux, bien que n'ayant plus l'espoir de retrouver quoi que ce soit sur un terrain déjà minutieusement exploré. Sur la berge du talus bordant la coupe, à 14 mètres de la Grande Borne, existe un vieux saule marceau ; son tronc, assez gros, a été coupé en têtard ; le milieu est creux. Cet arbrisseau n'a pas été atteint par les flammes, que le vent poussait dans le sens opposé. D'autre part les habitants de Condes ne lui ont pas non plus emprunté les branches avec lesquelles ils ont battu les herbes et les broussailles, parce qu'au moment de leur arrivée la ligne menaçante de vive ignition était déjà loin de cette lisière ; ils ont couru au plus près. Par suite la tête du saule aurait dû rester verte et intacte ; or, il lui manque un certain nombre de rameaux, qui se sont retrouvés d'ailleurs sur le sol de la pineraie dans l'angle où l'accident a débuté. En regardant attentivement, nous avons aperçu une branche flétrie, paraissant sortir du trou central, excavé, du fût. Elle n'adhérait plus à l'arbre ; la première traction l'en a sortie ; au bout, pendait un couteau ouvert dont la lame était pincée dans le bois. Sa fabrication est plus fine que celle à laquelle s'adressent d'habitude les paysans. Les hommes

ayant pris part à l'extinction n'ont du reste pas perdu de couteau. Ne serait-ce pas celui que M. Chapier a laissé échapper, dans sa précipitation à se saisir des branches du saule, les premières à sa portée, afin d'éteindre l'incendie qui venait de prendre au contact de la bourre et au milieu duquel se débattait l'oiseau blessé ? Impuissant à arrêter la combustion, las de quelque vingt minutes d'efforts violents, il a fui, sous le coup de l'appréhension de sa responsabilité..... L'hypothèse est du moins fort plausible.

En résumé, il paraît extrêmement probable, sinon certain, que le feu a été mis au bois communal de Condes, le 20 courant, entre 6 et 7 heures du soir, par la bourre d'un chasseur ; il y a de fortes présomptions pour que celui-ci soit M. Chapier Edgard, négociant à Chaumont, rue Nicolas. Un interrogatoire sur les circonstances d'heure, de lieu où il a tué sa bécasse et où il a brûlé sa pèlerine, une comparaison avec les cartouches existant chez lui permettront, avec le contrôle des dépositions ci-jointes, d'élucider complètement l'affaire. Si le couteau lui appartient, ce sera une preuve irréfutable. Mais cette partie de l'enquête n'appartient qu'au parquet.

Homogène sur toute sa surface, la coupe 4, d'une contenance de $1^h,40$, se composait de pins sylvestres âgés de 40 ans ; son état de végétation et de consistance l'identifiait aux autres forêts normales de cette essence dans la région, traitées par les éclaircies et aménagées également à 60 ans. Or, les conditions économiques du fonctionnement des pineraies moyennes en Haute-Marne sont connues. A 40 ans, elles portent à l'hectare 1 770 pieds environ. Le comptage du matériel brûlé a donné 2 450 pins, soit 1 750 par hectare. Peut-être, ayant été moins serrés, sont-ils un peu supérieurs à ceux des peuplements plus denses ; toutefois, pour être sûr de rester plutôt en deçà de la vérité, nous en proposons l'évaluation aux prix habituels.

Le relevé des coupes, les statistiques consignées aux calepins et les sommiers de contrôle, d'autre part la comparaison du massif avec ses similaires de la région, dont les rendements sont bien vérifiés, prouvent que la parcelle 4 était normale et capable d'assurer à :

12 ans, une éclaircie	enlevant	1 200	arbres, valant		4 fr.
20 — —	—	860	—		8
28 — —	—	630	—		35
36 — —	—	600	—		175
44 — —	—	430	—		552
52 — —	—	310	—		625
60 ans, une coupe définitive	—	872	—		2 333

On trouve, à l'hectare, dans la moyenne des pineraies, 20 pins de plus que n'en présentait la coupe 4. La prochaine éclaircie en aurait extrait 20 de moins pour revenir au peuplement-type ; par suite elle n'aurait valu que 552 — 26 = 526 fr. C'est la seule modification à introduire.

Après chaque coupe définitive il faut débourser 110 fr. en frais de repeuplement. Chaque année les charges se montent à 4 fr. 50 c. Le taux de placement ressort à 5 p. 100.

Sol, estimé selon sa fertilité d'après les terres voisines. . .		60 fr.
Matériel . .	Semis, évalué d'après les frais d'une plantation	110
	Ensouchement du sous-bois feuillu	33
	Charges : $4{,}5 \times \frac{100}{5}$ =	90
	Fonds générateur	293 fr.
Revenu. . .	$4 \times 10{,}401$ (1) $= 41{,}6$	5 124 fr.
	$8 \times 7{,}04 = 56{,}4$	
	$35 \times 4{,}765 = 166{,}8$	
	$175 \times 3{,}225 = 564{,}4$	
	$526 \times 2{,}183 = 1\,148{,}3$	
	$625 \times 1{,}4775 = 923{,}5$	
	$2\,333 - 110 = 2\,223$	
		5 417 fr.

Le produit $293 \times 1{,}05^{60}$ correspond à 4,98 p. 100 ; on peut donc admettre le taux net de 5 p. 100.

Puisqu'elle a brûlé tout entière, la coupe ne se rattache plus à aucune parcelle de cet âge dans la forêt de Condes. Après le reboisement, lorsque viendra son tour normal d'exploitation dans 20 ans, elle ne sera pas exploitable ; son abatage devra être différé jusqu'à l'époque où ses produits commenceront à entrer dans la première catégorie du commerce soit vers 40 ans, de sorte qu'elle ne regagnera son rang dans la marche des coupes qu'au bout de deux révolutions. Cette reconstitution de l'ordre régulier est compliquée ; elle causera deux pertes, les coupes de 40 ans étant loin de donner des produits aussi nombreux et d'aussi grande valeur que celles de 60 ans. L'aménagement actuel devant être revisé au bout de la décennie en cours, soit dans 8 ans, il sera plus simple d'attribuer à la coupe n° 4, dans le nouveau règlement, la place que lui assignera son âge après sa restauration.

En conséquence, le dommage sera évalué de la façon suivante, en raisonnant sur un hectare :

1° *Valeur en croissance :* Elle est égale à la valeur capitale de la pineraie à 40 ans, diminuée du fonds. La formule est :

$$C = \frac{4 \times 1{,}05^{28} + 8 \times 1{,}05^{20} + 35 \times 1{,}05^{12} + 175 \times 1{,}05^{4}}{1{,}05^{60} - 1} + \frac{526 \times 1{,}05^{56} + 625 \times 1{,}05^{48} + 2\,223 \times 1{,}05^{40}}{1{,}05^{60} - 1}$$

Les opérations donnent :

$$\begin{aligned}
4 \times 3{,}92^{(I)} &= 15{,}7 \\
8 \times 2{,}653 &= 21{,}2 \\
35 \times 1{,}796 &= 62{,}9 \\
175 \times 1{,}2155 &= 212{,}7 \\
526 \times 15{,}367 &= 8\,083 \\
625 \times 10{,}401 &= 6\,500{,}6 \\
2\,223 \times 7{,}04 &= 15\,649{,}9 \\
\hline
30\,546 \quad & \times\ 0{,}05656^{(III)} = 1\,727{,}70 \\
& \quad - 293 \text{ »} \\
& \quad 1\,434^{f}{,}70
\end{aligned}$$

2° *Repeuplement,* à faire immédiatement : Il faut tenir compte des regarnis ; on peut les préjuger d'après les résultats habituels dans la région. Le reboisement définitif exigera 11 000 plants à 20 fr. le mille . . . . 220 »

3° *Disparition du sous-étage feuillu :* Le sous-étage feuillu, qui buissonnait sous le dôme élevé des résineux, jouait un rôle de protection des plus utiles, peut-être même indispensable au point de vue cultural ; indépendamment de ses promesses d'avenir, il s'opposait au gazonnement, corrigeait par son terreau doux l'acidité des aiguilles de pin. Son couvert fournissait la fraîcheur si favorable à la végétation et à la décomposition régulière de la couverture. Le repeuplement, qui aurait été facile sous son abri, est devenu très aléatoire depuis sa disparition. Ces mauvaises influences réunies équivalent largement à un retard, soit à une perte, de deux feuilles :

$$2 \times \frac{5\,124}{60} = 170{,}8$$

A reporter 1 654f,70

Report.	1 654f,70

qui se fera sentir dans 60 ans; elle correspond actuellement à :

$170{,}8 \times 0{,}0\overset{(11)}{535}$ =	9 ,10
4° *Recepage* du sous-bois feuillu : 2 journées à 3 fr. .	6 »

5° *Perte d'azote:* On peut évaluer à 34 quintaux le poids des aiguilles sèches, détruites. Elles renfermaient 61 kilogrammes d'azote et, d'ici dix-huit mois, c'est-à-dire avant leur décomposition, elles en auraient capté au moins 7 kilogrammes. Les ramilles, débris de toute nature, brûlés, représentaient 22 quintaux en poids brut et 15kg,4 d'azote. En outre, le sol portait 4 quintaux de bruyère et 2 quintaux de mousse, correspondant respectivement à 5 et 2kg,8 de ce gaz. Pour compenser la perte totale de 61 + 7 + 15,4 + 5 + 2,8 = 91kg,2, il faut apporter des fumures contenant la même proportion de cette matière première. Des engrais organiques (râpures de cornes, sang desséché, résidus de dolage), dans lesquels le kilogramme d'azote revient à 1f,80, conviennent seuls au manque de profondeur de la terre reposant sur une assise minéralogique fissurée. Par suite, le dégât sera réparé par :

Achat : $91{,}2 \times 1{,}80$ =	164,16	174 ,16
Transport de 700 kilogrammes d'engrais avec épandage, à forfait.	10 »	
Perte par hectare.		1 843f,96
Perte pour la coupe : $1843{,}96 \times 1{,}40$		= 2 581f,54

Indemnités accessoires à ajouter :

6° Pendant l'extinction de l'incendie il y a eu des ***effets d'habillement*** déchirés ou brûlés, des ***outils*** perdus, en outre quelques ***blessures*** légères ayant nécessité des pansements. Le mémoire récapitulatif de ces frais, établi par le maire, s'élève à 70 fr.; il est très modéré. . . . . . . 70 »

7° ***Rectification du procès-verbal d'aménagement,*** des règlements d'exploitation et autres pièces : pour mémoire, ces travaux devant être accomplis gratuitement par le service forestier . . . . » »

A reporter.	2 651f,54

Report. 2 651 f,54

8° La commune avait créé dans cette coupe un petit *parc d'agrément,* très fréquenté le dimanche ou les jours de fête. Il se composait d'une avenue de 40 épicéas, âgés de 65 ans, d'un rond-point autour d'un tilleul d'âge indéterminé (entre 140 et 180 ans) et d'une allée circulaire de 23 érables sycomores de 80 ans. Tous ces arbres sont perdus ou assez gravement compromis pour qu'il n'y ait plus d'intérêt à les conserver sur pied. Le préjudice causé est de deux ordres :

Au point de vue esthétique : la perte est irréparable. La promenade n'existe plus et ne recouvrera pas son cachet avant une cinquantaine d'années. Les habitants y tenaient. Le maire, pressenti, formulera une demande en dommages-intérêts de 200 fr. au minimum. Nous proposons ce chiffre, 200 »
tout en reconnaissant à la commune le droit de réclamer davantage; il est juste en effet de tenir compte, dans l'appréciation d'une valeur de convention, du sentiment des personnes qui en jouissaient.

Au point de vue vénal : les 40 épicéas s'estimaient à 240 fr. Dans 65 ans, c'est-à-dire à l'âge de 130 ans, ils auraient valu 1 600 fr. En admettant qu'on les remplace par le même nombre de sujets de cette essence, la dépréciation dans 65 ans sera de 1 600 — 240 = 1 360 représentant, au taux de 2 1/2 p. 100 s'appliquant à ces futaies d'ornementation, une somme actuelle de :

$1\,360 \times \overset{(11)}{0,201}$ = 273 ,40

Les 23 érables ont une valeur très faible (166 fr.) à cause du manque de hauteur de leur tronc ; dans 40 ans ils auraient pu fournir une bille apte au sciage en plateaux, ce qui en aurait doublé le prix ; en admettant leur remplacement par un même nombre de sujets valant 60 fr. dans 40 ans, la dépréciation sera de : 332 — 60 = 272 fr. à escompter pour 40 ans, soit aujourd'hui :

$272 \times \overset{(11)}{0,372}$ = 101 ,20

Il n'y a pas à s'occuper du tilleul, qui n'a plus de valeur marchande.

9° Frais de *repeuplement* des épicéas et des érables, à forfait . . . . 6 »

3 232 f,14

Report. 3 232f,14

10° *Sauvetage :* A défalquer le prix de vente des bois brûlés :

2 450 pins.	900	1 200	»
40 épicéas	300		
23 érables			

Préjudice. 2 032f,14

Arrêté à la somme de deux mille trente-deux francs quatorze centimes le montant du dommage causé par l'incendie du 20 mars 1902 à la coupe n° 4 de la forêt communale de Condes.

Annexe G

RAPPORT SUR DEMANDE D'OUVERTURE DE CRÉDIT POUR RECEPAGE DE BOIS INCENDIÉS

L'an 1902 et le 25 mai,

Nous soussigné. . . . . . exposons :

Le 4 mars dernier, un incendie, dont il a été rendu compte le jour même, a brûlé 80 ares de taillis dans la coupe 12 de la forêt communale de Chamarandes, au canton des Coteaux. Il y avait doute au sujet de la nécessité du recepage. Aujourd'hui le taillis se montre manifestement détruit. L'exploitation devient urgente pour ne pas perdre complètement la sève de cette année ; les frais en seront de 11 journées de bûcheron, soit 33 fr. En conséquence, nous avons l'honneur de demander l'ouverture immédiate, sur le budget de la commune de Chamarandes, d'un crédit de 33 fr. pour l'exécution en régie, sous la direction du service forestier, des travaux de recepage de 80 ares de taillis incendiés au canton des Coteaux.

X...

Devis des travaux de recepage à effectuer en 1902 dans la forêt communale de Chamarandes.

Article 1er. — Recepage de 80 ares de taillis incendié :

11 journées de bûcheron, compris déplacements et toutes fournitures d'outils, à 3 fr. l'une, ci . . . . 33 fr.

Arrêté le présent devis à la somme de trente-trois francs.

Y..., le 25 mai 1902.

X...

ANNEXE H

(Ce procès-verbal doit être sur papier timbré, sans rature ni surcharge.)

EXPERTISE JUDICIAIRE

Litige pendant entre M. DAGUET et M. TERRASSE, au sujet de dommages causés à la forêt du NOTA, appartenant à M. Daguet, par un incendie provenant du chantier de M. Terrasse.

PROCÈS-VERBAL D'EXPERTISE

L'an mil neuf cent deux et le dix mai, à neuf heures du matin,

Nous soussignés, GILLOT, inspecteur adjoint des Eaux et Forêts. RONOT, géomètre, et VARIN, conducteur des Ponts et Chaussées, demeurant tous trois à Chaumont,

Commis par ordonnance de référé du Président du tribunal civil de Chaumont en date du 30 avril 1902 à l'effet de :

Rechercher la cause de l'incendie de la forêt du Nota, appartenant à M. Daguet ;

Dire si cet incendie provient du chantier de M. Terrasse ;

Faire à cet égard toutes recherches utiles ;

Évaluer le préjudice causé au demandeur et l'indemnité qui peut lui être due ;

Dispensés formellement du serment par ladite ordonnance (*ou bien :* après avoir prêté serment), après avoir donné sommation* aux parties

---

* La convocation se fait verbalement en prêtant serment devant le magistrat qui a commis les experts ou devant le juge commissaire ou le juge de paix, selon l'ordonnance. S'il n'y a pas de prestation de serment ou si les parties n'y sont pas présentes, les experts les convoquent par lettre recommandée ou par tout autre moyen. Lorsqu'ils sont en droit de craindre l'absence des parties, ils envoient leur sommation par acte d'avoué.

en cause, nous nous sommes rendus aux dits jour et heure sur les lieux indiqués, où nous avons trouvé :

1° M. DAGUET, demandeur, demeurant à Chaumont, lequel nous a requis de procéder aux opérations d'expertise et a signé sous toutes réserves.

Signature : DAGUET(*).

2° Me HENRIOT, avoué et celui de M. Terrasse, négociant demeurant à Neuilly, lequel a dit qu'il ne s'opposait pas à l'ouverture du procès-verbal d'expertise, se réservant de faire, en cours du dit, telles réquisitions et observations qu'il aviserait, et a signé sous la réserve de tous ses droits.

Signature : HENRIOT.

3° Me LAMARCHE (**), avoué et celui de M. Finot, de Paris, a fait défaut malgré la sommation à lui signifiée le 4 avril par acte de Me X., avoué à Paris.

Nous avons alors procédé aux constatations et vérifications prescrites par l'ordonnance susdatée et, munis de tous les renseignements par nous recueillis, nous avons rédigé notre procès-verbal de la manière suivante :

Situation de la forêt du Nota. — *Description complète, y compris les moyens de vidange et les débouchés.*

. . . .

Situation du chantier de M. Terrasse. — *Description complète, surtout en vue de la communication possible du chantier à la forêt.*

. . . .

Origine du litige. — *Enquête sur la cause de l'incendie.*

Les experts se garderont d'accuser M. Terrasse, de le mettre personnellement en cause, même en admettant que l'incendie provienne de son fait. Leur mission consiste uniquement à faire les recherches techniques nécessaires pour savoir : 1° si, dans certaines conditions de chaleur, de disposition des lieux, de vent, voisinage de matières fermentescibles (chiffons gras), etc., le lignite renfermant des pyrites sulfureuses, extrait depuis peu de temps de la mine et amoncelé dans le chantier de M. Terrasse, a pu s'enflammer sponta-

* La signature des parties est indispensable à l'ouverture régulière du procès-verbal.

** Pour donner un exemple plus complet, nous supposons qu'un tiers a été mis en cause par le défendeur, M. Terrasse, dans l'espoir de dégager ou diminuer sa responsabilité. En dehors des formalités d'ouverture du procès-verbal les experts ne sont pas tenus de s'occuper de ce tiers.

nément, communiquer le feu à la sciure et aux débris de bois dudit chantier; 2° si les flammèches échappées de ce foyer ont pu, à la distance de 40 mètres, incendier la forêt du Nota. Les experts doivent se borner à accumuler les preuves scientifiques ou expérimentales permettant au tribunal de se faire une opinion et de conclure lui-même.

Ils peuvent questionner des témoins, mais il leur est interdit d'en nommer un seul dans leur rapport, ni même d'indiquer que leur conviction est basée uniquement sur des dépositions. Le résultat de l'enquête est relaté sans faire connaître les intermédiaires qui ont pu influer sur leur avis. Ils énoncent, comme leur appartenant, les observations qu'ils ont recueillies et reconnues exactes. Toutefois il leur est permis, le cas échéant, de s'appuyer sur « l'opinion publique » et « des renseignements dignes de foi » en les corroborant par des preuves tirées de faits certains.

Recherches techniques. — *Analyse de l'aménagement. — Étude de la production de la forêt. — Cubage du matériel détruit, etc.*

. . . .

Évaluation du dégât. — *Estimation en matière et en argent du bois brûlé. — Appréciation du préjudice causé par des questions subsidiaires (troubles divers).*

. . . .

Conclusions.

. . . .

Dires et réquisitions des parties. — Avant de clore notre rapport, nous, experts soussignés, avons invité, le 3 septembre 1902, les parties en cause à formuler tels dires ou réquisitions qu'elles jugeraient convenables *.

En conséquence de cette sommation : M. Daguet, demandeur, a déclaré n'avoir aucune nouvelle observation à présenter.

Me Lamarche, avoué et celui de M. Finot, de Paris, a déclaré vouloir continuer à faire défaut.

Me Henriot, avoué, agissant au nom de M. Terrasse demeurant à Neuilly, a dit :

(*Copier textuellement les dires de l'avoué, qui doivent être remis par écrit aux experts.*)

. . . .

* Cette sommation peut être faite dès le jour de l'ouverture de l'expertise; elle n'a plus besoin d'être renouvelée. Les experts n'ont pas à donner lecture de leur rapport aux parties, pas plus qu'ils ne sont tenus de discuter avec elles. S'ils les écoutent et les invitent de nouveau, avant de clore l'enquête, à présenter leurs observations, c'est pour se renseigner et pour éviter tout prétexte de réclamation.

Et le dit Me Henriot a signé après lecture, sous la réserve de tous les droits et actions de M. Terrasse, notamment contre M. Daguet et contre M. Finot.

Nous, experts soussignés, après avoir pris connaissance des dires ci-dessus, avons procédé aux constatations et vérifications demandées par M. Terrasse et, munis de tous les renseignements par nous recueillis, avons complété notre rapport de la façon suivante, répondant successivement à chacune des réquisitions à nous faites.

1° *Développer, commenter, réfuter s'il y a lieu, les assertions de Me Henriot; bref, répondre point par point à toutes les nouvelles objections présentées.*

2° . . . .

En résumé, les dires et réquisitions qui nous ont été présentés le 3 courant par Me Henriot, avoué de M. Terrasse, n'articulent aucun fait nouveau et ne sont pas de nature à infirmer ni diminuer la partie de notre rapport qui les précède. En conséquence, nous maintenons intégralement nos premières conclusions.

Sur notre invitation, toutes les parties, sauf M. Finot, défaillant malgré la sommation à lui signifiée le 25 septembre 1902 suivant exploit de Me G..., huissier à Paris, enregistré le 27 courant, s'étant présentées dans le cabinet de M. Gillot, l'un de nous experts, à ces présents jour et heure, elles ont déclaré qu'elles n'avaient rien à ajouter aux observations qu'elles nous avaient présentées.

Et ont signé les parties comparantes *.

Signature : DAGUET. Signature : HENRIOT.

Nous, experts soussignés, avons immédiatement clos le présent rapport le trente septembre mil neuf cent deux, à trois heures du soir.

(*Signature des 3 experts.*)

Enregistré à Chaumont, le 19 .

* Cette signature n'est pas exigée par la loi; c'est une simple précaution contre toutes plaintes ou chicanes.

Frais d'expertise.

Il est dû aux experts :

	Timbre du rapport : 6 feuilles à 1f 20.	7f 20	20f 95
	Enregistrement du rapport	3 75	
	Achat de lignite, chiffons, etc., pour les expériences.	10 »	

A M. Gillot :

16	11 vacations* pour l'expertise et les expériences sur les lieux (1re partie du rapport antérieure au 3 septembre). . . . . 5 vacations (2e partie : dires du 3 septembre sur la réquisition formelle de Me Henriot) .	96 »	198 »
	2 vacations pour la discussion sur les termes du rapport.	12 »	
15	10 vacations pour la rédaction du rapport (1re partie). . . . . 5 vacations pour la rédaction du rapport (2e partie)	90 »	

A M. Ronot :

6 vacations pour l'expertise et les expériences . . .	36 »	48 »
2 — la discussion sur les termes du rapport.	12 »	

A M. Varin :

5 vacations pour l'expertise et les expériences . . .	30 »	48 »
2 — la discussion sur les termes du rapport.	12 »	
1 vacation pour le dépôt au greffe du rapport . . .	6 »	

Cette note des frais suit le procès-verbal d'expertise auquel elle reste annexée. Elle ne doit pas être signée.

---

* La vacation est de trois heures ; elle vaut 6 fr. — une journée ne peut comprendre plus de 4 vacations.

TARIF I

DONNANT LE DÉVELOPPEMENT DU FACTEUR

$$(1 + t)^n$$

POUR DIFFÉRENTS AGES n ET A DIFFÉRENTS TAUX t POUR 1 FR.

Ce tarif donne les facteurs par lesquels il faut multiplier les sommes placées à intérêts composés, pour avoir leur valeur, capital et intérêts accumulés, à l'expiration d'un nombre d'années n.

$$C = V(1 + t)^n.$$

En retranchant une unité à ces facteurs, on a les intérêts seuls :

$$R = V[(1 + t)^n - 1].$$

Observations. — I. Ce tarif a été arrêté au taux de 9 p. 100 parce qu'on peut soi-même effectuer très commodément les calculs avec les deux taux suivants, 10 et 11 p. 100. Si leur emploi se présente, ce ne sera que pour de très courtes périodes de temps ; on n'aura aucune peine à faire quelques multiplications avec un multiplicateur aussi simple que 1,1 ou 1,11.

II. Les taux les plus usités sont ceux de 2, 2 1/2, 3, 3 1/2..., 5 p. 100 ; il est donc peu utile de compliquer la lecture du tableau suivant en le surchargeant à l'excès de nombres qui serviront bien rarement. Quand, par exception, on aura besoin des facteurs 2 1/4, 2 3/4, 3 1/4..., ils s'obtiendront, si l'on ne veut pas les calculer par logarithmes, au moyen d'une interpolation : en prenant la moyenne des facteurs supérieur et inférieur. Ce procédé n'est pas absolument précis, mais donne une approximation suffisante.

Exemple : Le facteur 3,50 à 15 ans est 1,675 ;
— 4 — 1,801.

Le facteur 3,75 peut être obtenu approximativement par le calcul :

$$\frac{1,675 + 1,801}{2} = 1,738.$$

Le nombre exact est 1,737. L'erreur est bien faible puisque, pour 100 fr., elle équivaut à 0 fr. 10 c.

III. On n'a pour ainsi dire jamais à tenir compte d'intérêts au delà de 150 ans. Toutefois, en cas de besoin exceptionnel, ce tarif fournit facilement les nombres intermédiaires, 151 à 159, 161 à 169, etc. : il suffit de multiplier entre eux deux facteurs tels que leur somme d'années forme le temps cherché. Ainsi l'on obtient le facteur 159 en multipliant les facteurs 150 et 9 ou 80 et 79, etc.

Exemple : Au taux de 3 p. 100, le facteur de 159 ans est . . 109,931.
Or, le tarif donne : facteur 100 (19,219) × facteur 59 (5,72) = 109,932.
— 80 (10,641) × — 79 (10,331) = 109,932.

ANNÉES.	TAUX						
	1 °/o	1 1/2 °/o	2 °/o	2 1/2 °/o	3 °/o	3 1/2 °/o	4 °/o
1	1,01	1,015	1,02	1,025	1,03	1,035	1,04
2	1,02	1,03	1,04	1,051	1,061	1,071	1,082
3	1,03	1,046	1,061	1,077	1,093	1,109	1,125
4	1,041	1,061	1,082	1,104	1,125	1,147	1,17
5	1,051	1,077	1,104	1,131	1,159	1,188	1,217
6	1,061	1,093	1,126	1,16	1,194	1,229	1,265
7	1,072	1,11	1,149	1,189	1,23	1,272	1,316
8	1,083	1,126	1,172	1,218	1,267	1,317	1,369
9	1,094	1,143	1,195	1,249	1,305	1,363	1,423
10	1,105	1,16	1,219	1,28	1,344	1,411	1,48
11	1,116	1,178	1,243	1,312	1,384	1,46	1,539
12	1,127	1,196	1,268	1,345	1,426	1,511	1,601
13	1,138	1,214	1,294	1,378	1,468	1,564	1,665
14	1,149	1,232	1,319	1,413	1,513	1,619	1,732
15	1,161	1,25	1,346	1,448	1,558	1,675	1,801
16	1,173	1,269	1,373	1,484	1,605	1,734	1,873
17	1,184	1,288	1,4	1,522	1,653	1,795	1,948
18	1,196	1,307	1,428	1,56	1,702	1,857	2,026
19	1,208	1,327	1,457	1,599	1,753	1,922	2,107
20	1,22	1,347	1,486	1,639	1,806	1,99	2,191
21	1,232	1,367	1,516	1,68	1,86	2,059	2,279
22	1,245	1,388	1,546	1,722	1,916	2,131	2,37
23	1,257	1,408	1,577	1,765	1,974	2,206	2,465
24	1,27	1,429	1,608	1,809	2,033	2,283	2,563
25	1,282	1,451	1,641	1,854	2,094	2,363	2,666
26	1,295	1,473	1,673	1,9	2,157	2,446	2,772
27	1,308	1,495	1,707	1,948	2,221	2,532	2,883
28	1,321	1,517	1,741	1,996	2,288	2,62	2,999
29	1,334	1,54	1,776	2,046	2,357	2,712	3,119
30	1,348	1,563	1,811	2,098	2,427	2,807	3,243
31	1,361	1,586	1,848	2,15	2,5	2,905	3,373
32	1,375	1,61	1,884	2,204	2,575	3,007	3,508
33	1,389	1,634	1,922	2,259	2,652	3,112	3,648
34	1,403	1,659	1,961	2,315	2,732	3,221	3,794
35	1,417	1,684	2	2,373	2,814	3,334	3,946
36	1,431	1,709	2,04	2,432	2,898	3,45	4,104
37	1,445	1,735	2,081	2,493	2,985	3,571	4,268
38	1,459	1,761	2,122	2,556	3,075	3,696	4,439
39	1,474	1,787	2,165	2,62	3,167	3,825	4,616
40	1,489	1,814	2,208	2,685	3,262	3,959	4,801

ANNÉES.	TAUX						
	4 1/2 %	5 %	5 1/2 %	6 %	7 %	8 %	9 %
1	1,045	1,05	1,055	1,06	1,07	1,08	1,09
2	1,092	1,102	1,113	1,124	1,145	1,166	1,188
3	1,141	1,158	1,174	1,191	1,225	1,26	1,295
4	1,192	1,215	1,239	1,262	1,311	1,36	1,411
5	1,246	1,276	1,307	1,338	1,402	1,469	1,539
6	1,302	1,34	1,379	1,418	1,501	1,587	1,677
7	1,361	1,407	1,455	1,504	1,606	1,714	1,828
8	1,422	1,477	1,535	1,594	1,718	1,851	1,992
9	1,486	1,551	1,619	1,689	1,838	1,999	2,172
10	1,553	1,629	1,708	1,791	1,967	2,159	2,367
11	1,623	1,71	1,802	1,898	2,105	2,332	2,58
12	1,696	1,796	1,901	2,012	2,252	2,518	2,813
13	1,772	1,886	2,006	2,133	2,41	2,719	3,066
14	1,852	1,98	2,116	2,261	2,578	2,937	3,342
15	1,935	2,079	2,232	2,397	2,759	3,172	3,642
16	2,022	2,183	2,355	2,541	2,952	3,426	3,971
17	2,113	2,292	2,485	2,693	3,159	3,7	4,328
18	2,208	2,407	2,622	2,855	3,38	3,996	4,717
19	2,308	2,527	2,766	3,026	3,617	4,316	5,142
20	2,412	2,653	2,918	3,208	3,87	4,661	5,604
21	2,52	2,786	3,078	3,4	4,141	5,034	6,109
22	2,634	2,925	3,248	3,604	4,431	5,436	6,658
23	2,752	3,071	3,427	3,821	4,741	5,871	7,258
24	2,876	3,225	3,615	4,05	5,073	6,341	7,911
25	3,005	3,386	3,814	4,293	5,428	6,848	8,623
26	3,141	3,556	4,024	4,55	5,808	7,396	9,399
27	3,282	3,733	4,245	4,822	6,214	7,988	10,245
28	3,43	3,92	4,478	5,112	6,649	8,627	11,167
29	3,584	4,116	4,724	5,418	7,114	9,317	12,172
30	3,745	4,322	4,984	5,743	7,612	10,063	13,268
31	3,914	4,538	5,258	6,087	8,145	10,868	14,462
32	4,09	4,765	5,547	6,453	8,715	11,737	15,763
33	4,274	5,003	5,852	6,84	9,325	12,676	17,182
34	4,466	5,253	6,174	7,25	9,978	13,69	18,728
35	4,667	5,516	6,513	7,685	10,676	14,785	20,414
36	4,877	5,792	6,872	8,147	11,423	15,968	22,251
37	5,097	6,081	7,25	8,635	12,223	17,246	24,254
38	5,326	6,385	7,649	9,154	13,079	18,625	26,437
39	5,566	6,705	8,069	9,703	13,994	20,115	28,816
40	5,816	7,04	8,513	10,286	14,974	21,724	31,409

ANNÉES.	TAUX						
	1 °/o	1 1/2 °/o	2 °/o	2 1/2 °/o	3 °/o	3 1/2 °/o	4 °/o
41	1,504	1,841	2,252	2,752	3,36	4,098	4,993
42	1,519	1,869	2,297	2,821	3,461	4,241	5,193
43	1,534	1,897	2,343	2,891	3,564	4,39	5,4
44	1,549	1,925	2,39	2,964	3,671	4,543	5,616
45	1,565	1,954	2,438	3,038	3,782	4,702	5,841
46	1,58	1,983	2,487	3,114	3,895	4,867	6,075
47	1,596	2,013	2,536	3,192	4,012	5,037	6,318
48	1,612	2,043	2,587	3,271	4,132	5,214	6,57
49	1,628	2,074	2,639	3,353	4,256	5,396	6,833
50	1,645	2,105	2,692	3,437	4,384	5,585	7,107
51	1,661	2,137	2,745	3,523	4,515	5,78	7,391
52	1,678	2,169	2,8	3,611	4,651	5,983	7,687
53	1,694	2,201	2,856	3,701	4,79	6,192	7,994
54	1,711	2,234	2,913	3,794	4,934	6,409	8,314
55	1,728	2,268	2,972	3,889	5,082	6,633	8,646
56	1,746	2,302	3,031	3,986	5,235	6,865	8,992
57	1,763	2,336	3,092	4,086	5,392	7,106	9,352
58	1,781	2,371	3,154	4,188	5,553	7,354	9,726
59	1,799	2,407	3,217	4,291	5,72	7,612	10,115
60	1,817	2,443	3,281	4,4	5,892	7,878	10,52
61	1,835	2,48	3,347	4,51	6,068	8,154	10,94
62	1,853	2,517	3,414	4,622	6,25	8,439	11,378
63	1,872	2,555	3,482	4,738	6,438	8,735	11,833
64	1,89	2,593	3,551	4,856	6,631	9,04	12,306
65	1,909	2,632	3,622	4,978	6,83	9,357	12,799
66	1,928	2,671	3,695	5,102	7,035	9,684	13,311
67	1,948	2,712	3,769	5,23	7,246	10,023	13,843
68	1,967	2,752	3,844	5,361	7,463	10,374	14,397
69	1,987	2,794	3,921	5,495	7,687	10,737	14,973
70	2,007	2,835	4	5,632	7,918	11,113	15,572
71	2,027	2,878	4,079	5,773	8,155	11,502	16,194
72	2,047	2,921	4,161	5,917	8,4	11,904	16,842
73	2,068	2,965	4,244	6,065	8,652	12,321	17,516
74	2,088	3,009	4,329	6,217	8,912	12,752	18,217
75	2,109	3,055	4,416	6,372	9,179	13,198	18,945
76	2,13	3,1	4,504	6,531	9,454	13,66	19,703
77	2,151	3,147	4,594	6,695	9,738	14,139	20,491
78	2,173	3,194	4,686	6,862	10,03	14,633	21,311
79	2,195	3,243	4,78	7,034	10,331	15,146	22,163
80	2,217	3,291	4,875	7,21	10,641	15,676	23,05

ANNÉES.	TAUX						
	4 1/2 %	5 %	5 1/2 %	6 %	7 %	8 %	9 %
41	6,078	7,392	8,981	10,903	16,022	23,462	34,236
42	6,352	7,762	9,475	11,557	17,144	25,339	37,318
43	6,637	8,15	9,996	12,251	18,344	27,367	40,676
44	6,936	8,557	10,546	12,986	19,628	29,556	44,337
45	7,248	8,985	11,126	13,765	21,002	31,92	48,327
46	7,574	9,434	11,738	14,591	22,472	34,474	52,677
47	7,915	9,906	12,384	15,466	24,045	37,232	57,418
48	8,271	10,401	13,065	16,394	25,73	40,21	62,585
49	8,644	10,921	13,784	17,378	27,53	43,427	68,218
50	9,033	11,467	14,542	18,42	29,457	46,902	74,357
51	9,439	12,041	15,342	19,525	31,519	50,654	81,05
52	9,864	12,643	16,186	20,697	33,725	54,706	88,344
53	10,308	13,275	17,076	21,938	36,086	59,083	96,295
54	10,772	13,939	18,015	23,255	38,612	63,809	104,961
55	11,256	14,636	19,006	24,65	41,315	68,914	114,408
56	11,763	15,367	20,051	26,129	44,207	74,427	124,705
57	12,292	16,136	21,154	27,697	47,301	80,381	135,928
58	12,845	16,943	22,317	29,359	50,613	86,812	148,162
59	13,423	17,79	23,545	31,12	54,155	93,757	161,497
60	14,027	18,679	24,840	32,988	57,946	101,257	176,031
61	14,659	19,613	26,206	34,967	62,003	109,357	191,874
62	15,318	20,594	27,647	37,065	66,343	118,106	209,143
63	16,008	21,623	29,168	39,289	70,987	127,555	227,966
64	16,728	22,705	30,772	41,646	75,956	137,759	248,482
65	17,481	23,84	32,464	44,145	81,273	148,78	270,846
66	18,267	25,032	34,25	46,794	86,962	160,682	295,222
67	19,089	26,283	36,134	49,602	93,049	173,537	321,792
68	19,948	27,598	38,121	52,578	99,562	187,42	350,753
69	20,846	28,977	40,218	55,732	106,532	202,413	382,321
70	21,784	30,426	42,43	59,076	113,989	218,606	416,73
71	22,764	31,948	44,764	62,62	121,968	236,094	454,236
72	23,789	33,545	47,226	66,378	130,506	254,982	495,117
73	24,859	35,222	49,823	70,36	139,641	275,381	539,677
74	25,978	36,983	52,563	74,582	149,416	297,411	588,248
75	27,147	38,833	55,454	79,057	159,875	321,204	641,191
76	28,369	40,774	58,504	83,8	171,067	346,9	698,898
77	29,645	42,813	61,722	88,828	183,042	374,653	761,799
78	30,979	44,954	65,117	94,158	195,855	404,625	830,361
79	32,373	47,201	68,698	99,807	209,565	436,995	905,093
80	33,83	49,561	72,476	105,796	224,234	471,955	986,552

ANNÉES.	TAUX						
	1 °/o	1 1/2 °/o	2 °/o	2 1/2 °/o	3 °/o	3 1/2 °/o	4 °/o
81	2,239	3,34	4,973	7,39	10,96	16,224	23,972
82	2,261	3,39	5,072	7,575	11,289	16,792	24,931
83	2,284	3,441	5,174	7,764	11,628	17,38	25,928
84	2,307	3,493	5,277	7,958	11,976	17,988	26,965
85	2,33	3,545	5,383	8,157	12,336	18,618	28,044
86	2,353	3,598	5,490	8,361	12,706	19,269	29,165
87	2,377	3,652	5,6	8,57	13,087	19,944	30,331
88	2,4	3,707	5,712	8,784	13,48	20,642	31,545
89	2,424	3,762	5,827	9,004	13,884	21,364	32,807
90	2,449	3,819	5,943	9,229	14,3	22,112	34,119
91	2,473	3,876	6,062	9,46	14,729	22,886	35,484
92	2,498	3,934	6,183	9,696	15,171	23,687	36,903
93	2,523	3,993	6,307	9,938	15,626	24,516	38,38
94	2,548	4,053	6,433	10,187	16,095	25,374	39,915
95	2,574	4,114	6,562	10,442	16,578	26,262	41,511
96	2,599	4,176	6,693	10,703	17,075	27,181	43,172
97	2,625	4,238	6,827	10,97	17,588	28,133	44,899
98	2,651	4,302	6,963	11,244	18,115	29,117	46,695
99	2,678	4,366	7,103	11,526	18,659	30,137	48,562
100	2,705	4,432	7,245	11,814	19,219	31,191	50,505
101	2,732	4,498	7,389	12,109	19,795	32,283	52,525
102	2,759	4,566	7,537	12,412	20,389	33,418	54,626
103	2,787	4,634	7,688	12,722	21,001	34,582	56,811
104	2,815	4,704	7,842	13,04	21,631	35,793	59,084
105	2,843	4,775	7,999	13,366	22,28	37,046	61,447
106	2,871	4,846	8,159	13,7	22,948	38,342	63,905
107	2,9	4,919	8,322	14,043	23,636	39,684	66,461
108	2,929	4,993	8,488	14,394	24,346	41,073	69,119
109	2,958	5,068	8,658	14,754	25,076	42,511	71,884
110	2,988	5,144	8,831	15,123	25,828	43,999	74,76
111	3,018	5,221	9,008	15,501	26,603	45,538	77,75
112	3,048	5,299	9,188	15,888	27,401	47,132	80,86
113	3,078	5,378	9,372	16,285	28,223	48,782	84,094
114	3,109	5,459	9,559	16,692	29,07	50,489	87,458
115	3,14	5,541	9,75	17,11	29,942	52,256	90,957
116	3,172	5,624	9,945	17,537	30,84	54,085	94,595
117	3,203	5,709	10,144	17,976	31,765	55,978	98,379
118	3,235	5,794	10,347	18,425	32,718	57,938	102,314
119	3,268	5,881	10,554	18,886	33,7	59,965	106,406
120	3,3	5,969	10,765	19,358	34,711	62,064	110,663

ANNÉES.	TAUX						
	4 1/2 %	5 %	5 1/2 %	6 %	7 %	8 %	9 %
81	35,352	52,039	76,462	112,144	239,931	509,711	1 075,341
82	36,943	54,641	80,667	118,872	256,726	550,488	1 172,122
83	38,606	57,374	85,104	126,005	274,697	594,527	1 277,613
84	40,343	60,242	89,785	133,565	293,926	642,09	1 392,598
85	42,158	63,254	94,723	141,579	314,501	693,457	1 517,932
86	44,056	66,417	99,933	150,074	336,516	748,933	1 654,546
87	46,038	69,738	105,429	159,078	360,072	808,848	1 803,455
88	48,11	73,225	111,228	168,623	385,277	873,556	1 965,766
89	50,275	76,886	117,346	178,74	412,246	943,44	2 142,686
90	52,537	80,73	123,801	189,465	441,103	1 018,916	2 335,528
91	54,901	84,767	130,61	200,833	471,981	1 100,429	2 545,724
92	57,372	89,005	137,793	212,883	505,02	1 188,464	2 774,84
93	59,954	93,455	145,372	225,656	540,371	1 283,541	3 024,575
94	62,651	98,128	153,368	239,195	578,197	1 386,224	3 296,787
95	65,471	103,035	161,803	253,547	618,671	1 497,122	3 593,498
96	68,417	108,186	170,702	268,759	661,978	1 616,892	3 916,913
97	71,496	113,596	180,091	284,885	708,316	1 746,243	4 269,435
98	74,713	119,275	189,995	301,978	757,898	1 885,942	4 653,684
93	78,075	125,239	200,445	320,097	810,951	2 036,818	5 072,516
100	81,588	131,501	211,469	339,302	867,717	2 199,763	5 529,042
101	85,26	138,076	223,1	359,66	928,458	2 375,744	6 026,656
102	89,097	144,98	235,37	381,24	993,45	2 565,803	6 569,055
103	93,106	152,229	248,315	404,114	1 062,991	2 771,068	7 160,27
104	97,296	159,841	261,972	428,361	1 137,4	2 992,753	7 804,694
105	101,674	167,833	276,381	454,063	1 217,018	3 232,174	8 507,12
106	106,249	176,224	291,581	481,306	1 302,209	3 490,748	9 272,761
107	111,031	185,035	307,619	510,185	1 393,364	3 770,008	10 107,31
108	116,027	194,287	324,538	540,796	1 490,899	4 071,609	11 016,97
109	121,248	204,002	342,388	573,244	1 595,262	4 397,338	12 008,49
110	126,704	214,202	361,219	607,639	1 706,93	4 749,125	13 089,25
111	132,406	224,912	381,088	644,097	1 826,416	5 129,055	14 267,29
112	138,364	236,157	402,048	682,743	1 954,265	5 539,379	15 551,34
113	144,591	247,965	424,16	723,708	2 091,063	5 982,529	16 950,96
114	151,097	260,363	447,489	767,13	2 237,438	6 461,131	18 476,55
115	157,897	273,382	472,101	813,158	2 394,059	6 978,022	20 139,44
116	165,002	287,051	498,066	861,948	2 561,643	7 536,264	21 951,93
117	172,427	301,403	525,459	913,664	2 740,958	8 139,165	23 927,67
118	180,186	316,473	554,358	968,484	2 932,825	8 790,298	26 081,17
119	188,295	332,297	584,848	1 026,593	3 138,122	9 493,522	28 428,47
120	196,768	348,9 2	617,014	1 088,188	3 357,79	10 253	30 987,03

ANNÉES.	TAUX						
	1 %	1 1/2 %	2 %	2 1/2 %	3 %	3 1/2 %	4 %
121	3,333	6,059	10,98	19,842	35,752	64,236	115,089
122	3,367	6,15	11,2	20,338	36,825	66,484	119,693
123	3,4	6,242	11,424	20,846	37,929	68,811	124,48
124	3,434	6,336	11,653	21,367	39,067	71,219	129,459
125	3,469	6,431	11,886	21,902	40,239	73,112	134,638
126	3,503	6,527	12,124	22,45	41,446	76,292	140,028
127	3,538	6,625	12,366	23,011	42,69	78,962	145,624
128	3,574	6,724	12,613	23,586	43,971	81,726	151,449
129	3,61	6,825	12,866	24,176	45,29	84,586	157,507
130	3,646	6,928	13,123	24,78	46,648	87,546	163,808
131	3,682	7,032	13,385	25,399	48,048	90,611	170.36
132	3,719	7,137	13,653	26,034	49,489	93,782	177,174
133	3,756	7,244	13,926	26,686	50,974	97,064	184,261
134	3,794	7,353	14,204	27,352	52,503	100,462	191,632
135	3,832	7,463	14,489	28,036	54,078	103,997	199,297
136	3,87	7,575	14,778	28,737	55,701	107,617	207,27
137	3,909	7,689	15,074	29,455	57,372	111,384	215,56
138	3,948	7,804	15,375	30,192	59,093	115,282	224,182
139	3,987	7,921	15,683	30,947	60,865	119,317	233,149
140	4,027	8,04	15,996	31,721	62,691	123,493	242,475
141	4,067	8,16	16,316	32,513	64,572	127,815	252,174
142	4,108	8,283	16,642	33,326	66,509	132,289	262,261
143	4,149	8,407	16,976	34,16	68,505	136,919	272,752
144	4,191	8,533	17,315	35,013	70,56	141,711	283,662
145	4,232	8,661	17,662	35,888	72,677	146,671	295,008
146	4,275	8,791	18,014	36,786	74,857	151,804	306,809
147	4,318	8,923	18,375	37,706	77,103	157,117	319,081
148	4,365	9,057	18,742	38,638	79,416	162,616	331,844
149	4,404	9,192	19,117	39,615	81,798	168,308	345,178
150	4,448	9,33	19,5	40,605	84,252	174,199	358,923
160	4,914	10,828	23,77	51,978	113,229	245,729	531,293
170	5,428	12,567	28,975	66,536	152,17	346,625	786,444
180	5,996	14,584	35,321	85,172	204,503	488,948	1 164,129
190	6,623	16,926	43,056	109,027	274,835	689,71	1 723,191
200	7,316	19,643	52,485	139,564	369,356	972,904	2 550,75
210	8,081	22,796	63,98	178,653	496,382	1 372,376	3 775,727
220	8,927	26,456	77,991	228,691	667,097	1 935,873	5 588,997

ANNÉES.	TAUX						
	4 1/2 °/o	5 °/o	5 1/2 °/o	6 °/o	7 °/o	8 °/o	9 °/o
121	205,623	366,358	650,95	1 153,479	3 592,836	11 073,24	33 775,87
122	214,876	384,676	686,752	1 222,688	3 844,335	11 959,1	36 815,7
123	224,546	403,909	724,523	1 296,049	4 113,438	12 915,83	40 129,11
124	234,65	424,105	764,372	1 373,812	4 401,379	13 949,1	43 740,73
125	245,21	445,31	806,413	1 456,242	4 709,476	15 065,03	47 677,4
126	256,244	467,575	850,765	1 543,616	5 039,139	16 270,23	51 968,36
127	267,775	490,954	897,557	1 636,233	5 391,878	17 571,85	56 645,51
128	279,825	515,502	946,923	1 734,407	5 769,309	18 977,6	61 743,6
129	292,417	541,277	999,004	1 838,472	6 173,16	20 495,81	67 300,53
130	306,986	568,341	1 053,949	1 948,781	6 605,281	22 135,47	73 357,56
131	319,327	596,758	1 111,916	2 065,708	7 067,651	23 906,31	79 959,74
132	333,696	626,596	1 173,072	2 189,65	7 562,387	25 818,81	87 156,12
133	348,713	657,926	1 237,591	2 321,029	8 091,754	27 884,32	95 000,17
134	364,405	690,822	1 305,658	2 460,291	8 658,176	30 115,06	103 550,2
135	380,803	725,363	1 377,47	2 607,909	9 264,249	32 524,27	112 869,7
136	397,939	761,631	1 453,231	2 764,383	9 912,746	35 126,21	123 028
137	415,847	799,713	1 533,159	2 930,246	10 606,64	37 936,31	134 100,5
138	434,56	839,698	1 617,482	3 106,061	11 349,1	40 971,21	146 169,5
139	454,115	881,683	1 706,444	3 292,425	12 143,54	44 248,91	159 324,8
140	474,55	925,767	1 800,298	3 489,97	12 993,59	47 788,82	173 664,1
141	495,905	972,056	1 899,314	3 699,368	13 903,13	51 611,93	189 293,8
142	518,22	1 020,658	2 003,777	3 921,33	14 876,35	55 740,88	206 330,3
143	541,545	1 071,691	2 113,984	4 156,61	15 917,7	60 200,15	224 900
144	565,91	1 125,276	2 230,254	4 406,007	17 031,94	65 016,16	245 141
145	591,376	1 181,54	2 352,918	4 670,371	18 224,17	70 217,46	267 203,7
146	617,988	1 240,617	2 482,328	4 950,593	19 499,87	75 834,86	291 252
147	645,797	1 302,648	2 618,856	5 247,629	20 864,86	81 901,65	317 464,7
148	674,858	1 367,78	2 762,894	5 562,487	22 325,4	88 453,78	346 036,5
149	705,227	1 436,169	2 914,853	5 896,236	23 888,17	95 530,08	377 179,8
150	736,962	1 507,977	3 075,17	6 250,007	25 560,31	103 172,5	411 126
160	1 144,475	2 456,336	5 252,953	11 192,81	50 281	222 743	973 285
170	1 777,335	4 001,113	8 972,596	20 044,62	98 910	480 883	2 304 119
180	2 760,147	6 517,392	15 326,49	35 896,86	194 572	1 038 190	5 454 690
190	4 286,424	10 616,14	26 179,86	64 285,84	382 753	2 241 374	12 913 527
200	6 656,686	17 292,58	44 718,99	115 126	752 932	4 838 960	30 570 321
210	10 337,62	28 167,79	76 386,49	206 173	1 481 132	10 446 950	72 371 067
220	16 054	45 882,36	130 479	369 225	2 913 611	22 554 188	171 328 632

TARIF II

DONNANT LE DÉVELOPPEMENT DU FACTEUR

$$\frac{1}{(1+t)^m}$$

POUR DIFFÉRENTS AGES m ET A DIFFÉRENTS TAUX t

POUR I FRANC

Ce tarif donne les facteurs par lesquels il faut multiplier une somme à percevoir à l'expiration d'un nombre d'années m, pour avoir la valeur actuelle de cette somme.

Observation. — Le tarif II découle du tarif I, puisque ses facteurs s'obtiennent en divisant 1 par les nombres correspondants du tarif I. Mieux vaut donc rendre plus commode la lecture du tableau suivant en n'y insérant que les taux les plus usités. Quand les experts auront besoin, par exception, d'un tarif supplémentaire, il ne leur en coûtera guère de faire cette unique division.

ANNÉES.	TAUX						
	2 °/o	2 1/2 °/o	3 °/o	3 1/2 °/o	4 °/o	4 1/2 °/o	5 °/o
1	0,98	0,976	0,971	0,966	0,961	0,957	0,952
2	0,961	0,952	0,943	0,933	0,925	0,916	0,907
3	0,942	0,929	0,915	0,902	0,889	0,876	0,864
4	0,924	0,906	0,888	0,871	0,855	0,839	0,823
5	0,906	0,884	0,863	0,842	0,822	0,802	0,783
6	0,888	0,862	0,837	0,813	0,79	0,768	0,746
7	0,871	0,841	0,813	0,786	0,76	0,735	0,711
8	0,853	0,821	0,789	0,759	0,731	0,703	0,677
9	0,837	0,801	0,766	0,734	0,703	0,673	0,645
10	0,82	0,781	0,744	0,709	0,676	0,644	0,614
11	0,804	0,762	0,722	0,685	0,65	0,616	0,585
12	0,788	0,744	0,701	0,662	0,625	0,59	0,557
13	0,773	0,725	0,681	0,639	0,601	0,564	0,53
14	0,758	0,708	0,661	0,618	0,577	0,54	0,505
15	0,743	0,69	0,642	0,597	0,555	0,517	0,481
16	0,728	0,674	0,623	0,577	0,534	0,494	0,458
17	0,714	0,657	0,605	0,557	0,513	0,473	0,436
18	0,7	0,641	0,587	0,538	0,494	0,453	0,415
19	0,686	0,625	0,57	0,52	0,475	0,433	0,396
20	0,673	0,61	0,554	0,503	0,456	0,415	0,377
21	0,66	0,595	0,537	0,486	0,439	0,397	0,359
22	0,647	0,581	0,522	0,469	0,422	0,38	0,342
23	0,634	0,567	0,507	0,453	0,406	0,363	0,326
24	0,622	0,553	0,492	0,438	0,39	0,348	0,31
25	0,609	0,539	0,478	0,423	0,375	0,333	0,295
26	0,598	0,526	0,464	0,409	0,361	0,318	0,281
27	0,586	0,513	0,45	0,395	0,347	0,305	0,268
28	0,574	0,501	0,437	0,382	0,333	0,292	0,255
29	0,563	0,489	0,424	0,369	0,321	0,279	0,243
30	0,552	0,477	0,412	0,356	0,308	0,267	0,231
31	0,541	0,465	0,4	0,344	0,296	0,255	0,22
32	0,531	0,454	0,388	0,333	0,285	0,244	0,21
33	0,52	0,443	0,377	0,321	0,274	0,234	0,2
34	0,51	0,432	0,366	0,31	0,264	0,224	0,19
35	0,5	0,421	0,355	0,3	0,253	0,214	0,181
36	0,49	0,411	0,345	0,29	0,244	0,205	0,173
37	0,481	0,401	0,335	0,28	0,234	0,196	0,164
38	0,471	0,391	0,325	0,271	0,225	0,188	0,157
39	0,462	0,382	0,316	0,261	0,217	0,18	0,149
40	0,453	0,372	0,307	0,253	0,208	0,172	0,142

ANNÉES.	TAUX 2 °/o	2 1/2 °/o	3 °/o	3 1/2 °/o	4 °/o	4 1/2 °/o	5 °/o
41	0,444	0,363	0,298	0,244	0,2	0,164	0,135
42	0,435	0,354	0,289	0,236	0,193	0,157	0,129
43	0,427	0,346	0,28	0,228	0,185	0,151	0,123
44	0,418	0,337	0,272	0,22	0,178	0,144	0,117
45	0,41	0,329	0,264	0,213	0,171	0,138	0,111
46	0,402	0,321	0,257	0,205	0,165	0,132	0,106
47	0,394	0,313	0,249	0,198	0,158	0,126	0,101
48	0,386	0,306	0,242	0,192	0,152	0,121	0,0961
49	0,379	0,298	0,235	0,185	0,146	0,116	0,0916
50	0,371	0,291	0,228	0,179	0,141	0,111	0,0872
51	0,364	0,284	0,221	0,173	0,135	0,106	0,083
52	0,357	0,277	0,215	0,167	0,13	0,101	0,0791
53	0,35	0,27	0,209	0,161	0,125	0,097	0,0753
54	0,343	0,264	0,203	0,156	0,12	0,0928	0,0717
55	0,336	0,257	0,197	0,151	0,116	0,0888	0,0683
56	0,33	0,251	0,191	0,146	0,111	0,085	0,0651
57	0,323	0,245	0,185	0,141	0,107	0,0813	0,062
58	0,317	0,239	0,18	0,136	0,103	0,0778	0,059
59	0,311	0,233	0,175	0,131	0,0989	0,0745	0,0562
60	0,305	0,227	0,17	0,127	0,0951	0,0713	0,0535
61	0,299	0,222	0,165	0,123	0,0914	0,0682	0,051
62	0,293	0,216	0,16	0,118	0,0879	0,0653	0,0486
63	0,287	0,211	0,155	0,114	0,0845	0,0625	0,0462
64	0,282	0,206	0,151	0,111	0,0813	0,0598	0,044
65	0,276	0,201	0,146	0,107	0,0781	0,0572	0,0419
66	0,271	0,196	0,142	0,103	0,0751	0,0547	0,0399
67	0,265	0,191	0,138	0,0998	0,0722	0,0524	0,038
68	0,26	0,186	0,134	0,0964	0,0695	0,0501	0,0362
69	0,255	0,182	0,13	0,0931	0,0668	0,048	0,0345
70	0,25	0,178	0,126	0,09	0,0642	0,0459	0,0329
71	0,245	0,173	0,123	0,0869	0,0617	0,0439	0,0313
72	0,24	0,169	0,119	0,084	0,0594	0,042	0,0298
73	0,236	0,165	0,116	0,0812	0,0571	0,0402	0,0284
74	0,231	0,161	0,112	0,0784	0,0549	0,0385	0,027
75	0,226	0,157	0,109	0,0758	0,0528	0,0368	0,0257
76	0,222	0,153	0,106	0,0732	0,0507	0,0352	0,0245
77	0,218	0,149	0,103	0,0707	0,0488	0,0337	0,0234
78	0,213	0,146	0,0997	0,0683	0,0469	0,0323	0,0222
79	0,209	0,142	0,0968	0,066	0,0451	0,0309	0,0212
80	0,205	0,139	0,094	0,0638	0,0434	0,0296	0,0202

ANNÉES.	TAUX 2 %	2 1/2 %	3 %	3 1/2 %	4 %	4 1/2 %	5 %
81	0,201	0,135	0,0912	0,0616	0,0417	0,0283	0,0192
82	0,197	0,132	0,0886	0,0595	0,0401	0,0271	0,0183
83	0,193	0,129	0,086	0,0575	0,0386	0,0259	0,0174
84	0,189	0,126	0,0835	0,0556	0,0371	0,0248	0,0166
85	0,186	0,123	0,0811	0,0537	0,0357	0,0237	0,0158
86	0,182	0,12	0,0787	0,0519	0,0343	0,0227	0,0151
87	0,179	0,117	0,0764	0,0501	0,033	0,0217	0,0143
88	0,175	0,114	0,0742	0,0484	0,0317	0,0208	0,0137
89	0,172	0,111	0,072	0,0468	0,0305	0,0199	0,013
90	0,168	0,108	0,0699	0,0452	0,0293	0,019	0,0124
91	0,165	0,106	0,0679	0,0437	0,0282	0,0182	0,0118
92	0,162	0,103	0,0659	0,0422	0,0271	0,0174	0,0112
93	0,159	0,101	0,064	0,0408	0,0261	0,0167	0,0107
94	0,155	0,0982	0,0621	0,0394	0,025	0,016	0,0102
95	0,152	0,0958	0,0603	0,0381	0,0241	0,0153	0,0097
96	0,149	0,0934	0,0586	0,0368	0,0232	0,0146	0,0092
97	0,146	0,0912	0,0569	0,0355	0,0223	0,014	0,0088
98	0,144	0,0889	0,0552	0,0343	0,0214	0,0134	0,0084
99	0,141	0,0868	0,0536	0,0332	0,0206	0,0128	0,008
100	0,138	0,0846	0,052	0,0321	0,0198	0,0123	0,0076
101	0,135	0,0826	0,0505	0,031	0,019	0,0117	0,0072
102	0,133	0,0801	0,049	0,0299	0,0183	0,0112	0,0069
103	0,13	0,0786	0,0476	0,0289	0,0176	0,0107	0,0066
104	0,127	0,0767	0,0462	0,0279	0,0169	0,0103	0,0063
105	0,125	0,0748	0,0449	0,027	0,0163	0,0098	0,006
106	0,123	0,073	0,0436	0,0261	0,0156	0,0094	0,0057
107	0,12	0,0712	0,0423	0,0252	0,015	0,009	0,0054
108	0,118	0,0695	0,0411	0,0243	0,0145	0,0086	0,0051
109	0,115	0,0678	0,0399	0,0235	0,0139	0,0082	0,0049
110	0,113	0,0661	0,0387	0,0227	0,0134	0,0079	0,0047
111	0,111	0,0645	0,0376	0,022	0,0129	0,0075	0,0044
112	0,108	0,0629	0,0365	0,0212	0,0124	0,0072	0,0042
113	0,107	0,0614	0,0354	0,0205	0,0119	0,0069	0,004
114	0,105	0,0599	0,0344	0,0198	0,0114	0,0066	0,0038
115	0,103	0,0584	0,0334	0,0191	0,011	0,0063	0,0037
116	0,1	0,057	0,0324	0,0185	0,0106	0,0061	0,0035
117	0,0986	0,0556	0,0315	0,0179	0,0102	0,0058	0,0033
118	0,0966	0,0542	0,0306	0,0173	0,0098	0,0055	0,0032
119	0,0947	0,0529	0,0297	0,0167	0,0094	0,0053	0,003
120	0,0929	0,0517	0,0288	0,0161	0,009	0,0051	0,0029

ANNÉES.	TAUX						
	2 °/o	2 1/2 °/o	3 °/o	3 1/2 °/o	4 °/o	4 1/2 °/o	5 °/o
121	0,0911	0,0504	0,028	0,0156	0,0087	0,0049	0,0027
122	0,0893	0,0492	0,0272	0,015	0,0083	0,0046	0,0026
123	0,0875	0,048	0,0264	0,0145	0,008	0,0044	0,0025
124	0,0858	0,0468	0,0256	0,014	0,0077	0,0043	0,0024
125	0,0841	0,0457	0,0248	0,0136	0,0074	0,0041	0,0022
126	0,0825	0,0445	0,0241	0,0131	0,0071	0,0039	0,0021
127	0,0809	0,0435	0,0234	0,0127	0,0069	0,0037	0,002
128	0,0793	0,0424	0,0227	0,0122	0,0066	0,0036	0,0019
129	0,0777	0,0414	0,0221	0,0118	0,0063	0,0034	0,0018
130	0,0762	0,0403	0,0214	0,0114	0,0061	0,0033	0,0018
131	0,0747	0,0394	0,0208	0,011	0,0059	0,0031	0,0017
132	0,0732	0,0384	0,0202	0,0107	0,0056	0,003	0,0016
133	0,0718	0,0375	0,0196	0,0103	0,0054	0,0029	0,0015
134	0,0704	0,0366	0,019	0,01	0,0052	0,0027	0,0014
135	0,069	0,0357	0,0185	0,0096	0,005	0,0026	0,0014
136	0,0677	0,0348	0,0179	0,0093	0,0048	0,0025	0,0013
137	0,0663	0,0339	0,0174	0,009	0,0046	0,0024	0,0012
138	0,065	0,0331	0,0169	0,0087	0,0045	0,0023	0,0012
139	0,0638	0,0323	0,0164	0,0084	0,0043	0,0022	0,0011
140	0,0625	0,0315	0,016	0,0081	0,0041	0,0021	0,0011
141	0,0613	0,0308	0,0155	0,0078	0,004	0,002	0,001
142	0,0601	0,03	0,015	0,0076	0,0038	0,0019	0,001
143	0,0589	0,0293	0,0146	0,0073	0,0037	0,0018	0,0009
144	0,0577	0,0286	0,0142	0,0071	0,0035	0,0018	0,0009
145	0,0566	0,0279	0,0138	0,0068	0,0034	0,0017	0,0008
146	0,0555	0,0272	0,0134	0,0066	0,0033	0,0016	0,0008
147	0,0544	0,0265	0,013	0,0064	0,0031	0,0015	0,0008
148	0,0533	0,0259	0,0126	0,0061	0,003	0,0015	0,0007
149	0,0523	0,0252	0,0122	0,0059	0,0029	0,0014	0,0007
150	0,0513	0,0246	0,0119	0,0057	0,0028	0,0014	0,0007
160	0,0421	0,0192	0,0088	0,0041	0,0019	0,0009	0,00041
170	0,0345	0,015	0,0066	0,0029	0,0013	0,0006	0,00025
180	0,0283	0,0117	0,0049	0,002	0,0009	0,0004	0,00015
190	0,0232	0,0092	0,0036	0,0014	0,0006	0,0002	0,00009
200	0,019	0,0072	0,0027	0,001	0,0004	0,0001	0,00006

ANNÉES.	TAUX						
	1 %	1 1/2 %	2 %	2 1/2 %	3 %	3 1/2 %	4 %
121	3,333	6,059	10,98	19,842	35,752	64,236	115,089
122	3,367	6,15	11,2	20,338	36,825	66,484	119,693
123	3,4	6,242	11,424	20,846	37,929	68,811	124,48
124	3,434	6,336	11,653	21,367	39,067	71,219	129,459
125	3,469	6,431	11,886	21,902	40,239	73,112	134,638
126	3,503	6,527	12,124	22,45	41,446	76,292	140,028
127	3,538	6,625	12,366	23,011	42,69	78,962	145,624
128	3,574	6,724	12,613	23,586	43,971	81,726	151,449
129	3,61	6,825	12,866	24,176	45,29	84,586	157,507
130	3,646	6,928	13,123	24,78	46,648	87,546	163,808
131	3,682	7,032	13,385	25,399	48,048	90,611	170,36
132	3,719	7,137	13,653	26,034	49,489	93,782	177,174
133	3,756	7,244	13,926	26,686	50,974	97,064	184,261
134	3,794	7,353	14,204	27,352	52,503	100,462	191,632
135	3,832	7,463	14,489	28,036	54,078	103,997	199,297
136	3,87	7,575	14,778	28,737	55,701	107,617	207,27
137	3,909	7,689	15,074	29,455	57,372	111,384	215,56
138	3,948	7,804	15,375	30,192	59,093	115,282	224,182
139	3,987	7,921	15,683	30,947	60,865	119,317	233,149
140	4,027	8,04	15,996	31,721	62,691	123,493	242,475
141	4,067	8,16	16,316	32,513	64,572	127,815	252,174
142	4,108	8,283	16,642	33,326	66,509	132,289	262,261
143	4,149	8,407	16,976	34,16	68,505	136,919	272,752
144	4,191	8,533	17,315	35,013	70,56	141,711	283,662
145	4,232	8,661	17,662	35,888	72,677	146,671	295,008
146	4,275	8,791	18,014	36,786	74,857	151,804	306,809
147	4,318	8,923	18,375	37,706	77,103	157,117	319,081
148	4,365	9,057	18,742	38,638	79,416	162,616	331,844
149	4,404	9,192	19,117	39,615	81,798	168,308	345,178
150	4,448	9,33	19,5	40,605	84,252	174,199	358,923
160	4,914	10,828	23,77	51,978	113,229	245,729	531,293
170	5,428	12,567	28,975	66,536	152,17	346,625	786,444
180	5,996	14,584	35,321	85,172	204,503	488,948	1 164,429
190	6,623	16,926	43,056	109,027	274,835	689,71	1 723,191
200	7,316	19,643	52,485	139,564	369,356	972,904	2 550,75
210	8,081	22,796	63,98	178,653	496,382	1 372,376	3 775,727
220	8,927	26,456	77,991	228,691	667,097	1 935,873	5 588,997

ANNÉES.	TAUX						
	4 1/2 %	5 %	5 1/2 %	6 %	7 %	8 %	9 %
121	205,623	366,358	650,95	1 153,479	3 592,836	11 073,24	33 775,87
122	214,876	384,676	686,752	1 222,688	3 844,335	11 959,1	36 815,7
123	224,546	403,909	724,523	1 296,049	4 113,438	12 915,83	40 129,11
124	234,65	424,105	764,372	1 373,812	4 401,379	13 949,1	43 740,73
125	245,21	445,31	806,413	1 456,242	4 709,476	15 065,03	47 677,4
126	256,244	467,575	850,765	1 543,616	5 039,139	16 270,23	51 968,36
127	267,775	490,954	897,557	1 636,233	5 391,878	17 571,85	56 645,51
128	279,825	515,502	946,923	1 734,407	5 769,309	18 977,6	61 743,6
129	292,417	541,277	999,004	1 838,472	6 173,16	20 495,81	67 300,53
130	306,986	568,341	1 053,949	1 948,781	6 605,281	22 135,47	73 357,56
131	319,327	596,758	1 111,916	2 065,708	7 067,651	23 906,31	79 959,74
132	333,696	626,596	1 173,072	2 189,65	7 562,387	25 818,81	87 156,12
133	348,713	657,926	1 237,591	2 321,029	8 091,754	27 884,32	95 000,17
134	364,405	690,822	1 305,658	2 460,291	8 658,176	30 115,06	103 550,2
135	380,803	725,363	1 377,47	2 607,909	9 264,249	32 524,27	112 869,7
136	397,939	761,631	1 453,231	2 764,383	9 912,746	35 126,21	123 028
137	415,847	799,713	1 533,159	2 930,246	10 606,64	37 936,31	134 100,5
138	434,56	839,698	1 617,482	3 106,061	11 349,1	40 971,21	146 169,5
139	454,115	881,683	1 706,444	3 292,425	12 143,54	44 248,91	159 324,8
140	474,55	925,767	1 800,298	3 489,97	12 993,59	47 788,82	173 664,1
141	495,905	972,056	1 899,314	3 699,368	13 903,13	51 611,93	189 293,8
142	518,22	1 020,658	2 003,777	3 921,33	14 876,35	55 740,88	206 330,3
143	541,545	1 071,691	2 113,984	4 156,61	15 917,7	60 200,15	224 900
144	565,91	1 125,276	2 230,254	4 406,007	17 031,94	65 016,16	245 141
145	591,376	1 181,54	2 352,918	4 670,371	18 224,17	70 217,46	267 203,7
146	617,988	1 240,617	2 482,328	4 950,593	19 499,87	75 834,86	291 252
147	645,797	1 302,648	2 618,856	5 247,629	20 864,86	81 901,65	317 464,7
148	674,858	1 367,78	2 762,894	5 562,487	22 325,4	88 453,78	346 036,5
149	705,227	1 436,169	2 914,853	5 896,236	23 888,17	95 530,08	377 179,8
150	736,962	1 507,977	3 075,17	6 250,007	25 560,31	103 172,5	411 126
160	1 144,475	2 456,336	5 252,953	11 192,81	50 281	222 743	973 285
170	1 777,335	4 001,113	8 972,596	20 044,62	98 910	480 883	2 304 119
180	2 760,147	6 517,392	15 326,49	35 896,86	194 572	1 038 190	5 454 690
190	4 286,424	10 616,14	26 179,86	64 285,84	382 753	2 241 374	12 913 527
200	6 656,686	17 292,58	44 718,99	115 126	752 932	4 838 960	30 570 321
210	10 337,62	28 167,79	76 386,49	206 173	1 481 132	10 446 950	72 371 067
220	16 054	45 882,36	130 479	369 225	2 913 611	22 554 188	171 328 632

ANNÉES.	TAUX						
	2 °/o	2 1/2 °/o	3 °/o	3 1/2 °/o	4 °/o	4 1/2 °/o	5 °/o
1	50	40	33,333	28,571	25	22,222	20
2	24,752	19,753	16,42	14,04	12,255	10,867	9,756
3	16,338	13,005	10,784	9,198	8,009	7,084	6,344
4	12,131	9,633	7,968	6,779	5,887	5,194	4,64
5	9,608	7,61	6,278	5,328	4,616	4,062	3,619
6	7,926	6,262	5,153	4,362	3,769	3,308	2,94
7	6,726	5,3	4,35	3,673	3,165	2,771	2,456
8	5,825	4,579	3,748	3,156	2,713	2,369	2,094
9	5,126	4,018	3,281	2,756	2,362	2,057	1,814
10	4,566	3,57	2,908	2,435	2,082	1,808	1,59
11	4,109	3,204	2,603	2,174	1,854	1,605	1,408
12	3,728	2,899	2,349	1,957	1,664	1,437	1,256
13	3,406	2,642	2,134	1,773	1,504	1,295	1,129
14	3,13	2,421	1,951	1,616	1,367	1,174	1,02
15	2,891	2,231	1,792	1,481	1,248	1,069	0,927
16	2,682	2,064	1,654	1,362	1,145	0,978	0,845
17	2,498	1,917	1,532	1,258	1,055	0,898	0,774
18	2,335	1,787	1,424	1,166	0,975	0,827	0,711
19	2,189	1,67	1,327	1,084	0,903	0,765	0,655
20	2,058	1,566	1,24	1,01	0,839	0,708	0,605
21	1,939	1,471	1,162	0,944	0,782	0,658	0,56
22	1,832	1,386	1,092	0,884	0,73	0,612	0,519
23	1,733	1,308	1,027	0,829	0,683	0,571	0,483
24	1,644	1,236	0,968	0,779	0,64	0,533	0,449
25	1,561	1,171	0,914	0,733	0,6	0,499	0,419
26	1,485	1,111	0,865	0,692	0,564	0,467	0,391
27	1,415	1,055	0,819	0,653	0,531	0,438	0,366
28	1,346	1,003	0,776	0,617	0,5	0,412	0,342
29	1,289	0,956	0,737	0,584	0,472	0,387	0,321
30	1,232	0,911	0,701	0,553	0,446	0,364	0,301
31	1,18	0,87	0,667	0,525	0,421	0,343	0,283
32	1,13	0,831	0,635	0,498	0,399	0,324	0,266
33	1,084	0,794	0,605	0,473	0,378	0,305	0,25
34	1,041	0,76	0,577	0,45	0,358	0,288	0,235
35	1	0,728	0,551	0,428	0,339	0,273	0,221
36	0,962	0,698	0,527	0,408	0,322	0,258	0,209
37	0,925	0,67	0,504	0,389	0,306	0,244	0,197
38	0,891	0,643	0,482	0,371	0,291	0,231	0,186
39	0,859	0,617	0,461	0,354	0,276	0,219	0,175
40	0,828	0,593	0,442	0,338	0,263	0,208	0,166

ANNÉES.	TAUX						
	2 °/o	2 1/2 °/o	3 °/o	3 1/2 °/o	4 °/o	4 1/2 °/o	5 °/o
41	0,799	0,571	0,424	0,323	0,25	0,197	0,156
42	0,771	0,549	0,406	0,308	0,238	0,187	0,148
43	0,744	0,529	0,39	0,295	0,227	0,177	0,14
44	0,719	0,509	0,374	0,282	0,217	0,168	0,132
45	0,695	0,491	0,359	0,27	0,207	0,16	0,125
46	0,673	0,473	0,345	0,259	0,197	0,152	0,119
47	0,651	0,456	0,332	0,248	0,188	0,145	0,112
48	0,63	0,44	0,319	0,237	0,179	0,137	0,106
49	0,61	0,425	0,307	0,227	0,171	0,131	0,101
50	0,591	0,41	0,295	0,218	0,164	0,124	0,0955
51	0,573	0,396	0,284	0,209	0,156	0,118	0,0906
52	0,555	0,383	0,274	0,201	0,15	0,113	0,0859
53	0,539	0,37	0,264	0,193	0,143	0,107	0,0815
54	0,523	0,358	0,254	0,185	0,137	0,102	0,0773
55	0,507	0,346	0,245	0,177	0,131	0,0975	0,0733
56	0,492	0,335	0,236	0,17	0,125	0,0929	0,0696
57	0,478	0,324	0,228	0,164	0,12	0,0886	0,0661
58	0,464	0,314	0,22	0,157	0,115	0,0844	0,0627
59	0,451	0,304	0,212	0,151	0,11	0,0805	0,0596
60	0,438	0,294	0,204	0,145	0,105	0,0768	0,0566
61	0,426	0,285	0,197	0,14	0,101	0,0732	0,0537
62	0,414	0,276	0,19	0,134	0,0964	0,0698	0,051
63	0,403	0,267	0,184	0,129	0,0923	0,0666	0,0485
64	0,392	0,259	0,178	0,124	0,0884	0,0636	0,0461
65	0,381	0,251	0,171	0,12	0,0848	0,0607	0,0438
66	0,371	0,244	0,166	0,115	0,0812	0,0579	0,0416
67	0,361	0,236	0,16	0,111	0,0779	0,0553	0,0395
68	0,352	0,229	0,155	0,107	0,0746	0,0528	0,0376
69	0,342	0,222	0,149	0,103	0,0716	0,0504	0,0357
70	0,333	0,216	0,145	0,0989	0,0686	0,0481	0,034
71	0,325	0,209	0,14	0,0952	0,0658	0,0459	0,0323
72	0,316	0,203	0,135	0,0917	0,0631	0,0439	0,0307
73	0,308	0,197	0,131	0,0883	0,0605	0,0419	0,0292
74	0,3	0,192	0,126	0,0851	0,0581	0,04	0,0278
75	0,293	0,186	0,122	0,082	0,0557	0,0382	0,0264
76	0,285	0,181	0,118	0,079	0,0535	0,0365	0,0251
77	0,278	0,176	0,114	0,0761	0,0513	0,0349	0,0239
78	0,271	0,171	0,111	0,0733	0,0492	0,0334	0,022
79	0,265	0,166	0,107	0,0707	0,0472	0,0319	0,0216
80	0,258	0,161	0,104	0,0681	0,0453	0,0305	0,0206

ANNÉES.	TAUX						
	2 °/o	2 1/2 °/o	3 °/o	3 1/2 °/o	4 °/o	4 1/2 °/o	5 °/o
81	0,252	0,156	0,1	0,0657	0,0435	0,0291	0,0196
82	0,246	0,152	0,0972	0,0633	0,0418	0,0278	0,0186
83	0,24	0,148	0,0941	0,061	0,0401	0,0266	0,0177
84	0,234	0,144	0,0911	0,0589	0,0385	0,0254	0,0169
85	0,228	0,14	0,0882	0,0568	0,037	0,0243	0,0161
86	0,223	0,136	0,0854	0,0547	0,0355	0,0232	0,0153
87	0,217	0,132	0,0827	0,0528	0,0341	0,0222	0,0145
88	0,212	0,128	0,0801	0,0509	0,0327	0,0212	0,0138
89	0,207	0,125	0,0776	0,0491	0,0314	0,0203	0,0132
90	0,202	0,121	0,0752	0,0474	0,0302	0,0194	0,0125
91	0,197	0,118	0,0728	0,0457	0,029	0,0185	0,0119
92	0,193	0,115	0,0706	0,0441	0,0278	0,0177	0,0114
93	0,188	0,112	0,0684	0,0425	0,0267	0,017	0,0108
94	0,184	0,109	0,0662	0,041	0,0257	0,0162	0,0103
95	0,18	0,106	0,0642	0,0396	0,0247	0,0155	0,0098
96	0,176	0,103	0,0622	0,0382	0,0237	0,0148	0,0093
97	0,172	0,1	0,0603	0,0369	0,0228	0,0142	0,0089
98	0,168	0,0976	0,0584	0,0356	0,0219	0,0136	0,0084
99	0.164	0,095	0,0566	0,0343	0,021	0,013	0,008
100	0,16	0,0925	0,0549	0,0331	0,0202	0,0124	0,0077
101	0,156	0,09	0,0532	0,032	0,0194	0,0119	0,0073
102	0,153	0,0876	0,0516	0,0308	0,0186	0,0113	0,0069
103	0,149	0,0853	0,05	0,0298	0,0179	0,0109	0,0066
104	0,146	0,0831	0,0485	0,0287	0,0172	0,0104	0,0063
105	0,143	0,0809	0,047	0,0277	0,0165	0,0099	0,006
106	0,14	0,0787	0,0456	0,0268	0,0159	0,0095	0,0057
107	0,137	0,0767	0,0442	0,0258	0,0153	0,0091	0,0054
108	0,133	0,0747	0,0428	0,0249	0,0147	0,0087	0,0052
109	0,·31	0,0727	0,0415	0,0241	0,0141	0,0083	0,0049
110	0,128	0,0708	0,0403	0,0233	0,0136	0,0079	0,0047
111	0,125	0,069	0,0391	0,0224	0,013	0,0076	0,0045
112	0,122	0,0672	0,0379	0,0217	0,0125	0,0073	0,0042
113	0,119	0,0654	0,0367	0,0209	0,012	0,007	0,004
114	0,117	0,0637	0,0356	0,0202	0,0116	0,0067	0,0039
115	0,114	0,0621	0,0345	0,0195	0,0111	0,0064	0,0037
116	0,112	0,0605	0,0335	0,0188	0,0107	0,0061	0,0035
117	0,109	0,0589	0,0325	0,0182	0,0103	0,0058	0,0033
118	0,107	0,0574	0,0315	0,0176	0,0099	0,0056	0,0032
119	0,105	0,0559	0,0306	0,017	0,0095	0,0053	0,003
120	0,102	0,0545	0,0297	0,0164	0,0091	0,0051	0,0029

ANNÉES.	TAUX						
	2 °/o	2 1/2 °/o	3 °/o	3 1/2 °/o	4 °/o	4 1/2 °/o	5 °/o
121	0,1	0,0531	0,0288	0,0158	0,0088	0,0049	0,0027
122	0,098	0,0517	0,0279	0,0153	0,0084	0,0047	0,0026
123	0,0959	0,0504	0,0271	0,0147	0,0081	0,0045	0,0025
124	0,0939	0,0491	0,0263	0,0142	0,0078	0,0043	0,0024
125	0,0919	0,0478	0,0255	0,0139	0,0075	0,0041	0,0022
126	0,0899	0,0466	0,0248	0,0133	0,0072	0,0039	0,0021
127	0,088	0,0454	0,024	0,0128	0,0069	0,0037	0,002
128	0,0861	0,0443	0,0233	0,0124	0,0066	0,0036	0,0019
129	0,0843	0,0431	0,0226	0,012	0,0064	0,0034	0,0018
130	0,0825	0,042	0,0219	0,0115	0,0061	0,0033	0,0018
131	0,0807	0,041	0,0212	0,0112	0,0059	0,0031	0,0017
132	0,079	0,0399	0,0206	0,0108	0,0057	0,003	0,0016
133	0,0774	0,0389	0,02	0,0104	0,0055	0,0029	0,0015
134	0,0757	0,0379	0,0194	0,01	0,0052	0,0027	0,0014
135	0,0743	0,037	0,0188	0,0097	0,005	0,0026	0,0014
136	0,0726	0,036	0,0183	0,0094	0,0048	0,0025	0,0013
137	0,071	0,0351	0,0177	0,0091	0,0047	0,0024	0,0012
138	0,0696	0,0342	0,0172	0,0087	0,0045	0,0023	0,0012
139	0,0681	0,0334	0,0167	0,0084	0,0043	0,0022	0,0011
140	0,0667	0,0325	0,0162	0,0082	0,0041	0,0021	0,0011
141	0,0653	0,0317	0,0157	0,0079	0,004	0,002	0,001
142	0,0639	0,0309	0,0153	0,0076	0,0038	0,0019	0,001
143	0,0626	0,0301	0,0148	0,0074	0,0037	0,0018	0,0009
144	0,0613	0,0294	0,0144	0,0071	0,0035	0,0018	0,0009
145	0,06	0,0287	0,0139	0,0069	0,0034	0,0017	0,0008
146	0,0588	0,0279	0,0135	0,0066	0,0033	0,0016	0,0008
147	0,0575	0,0271	0,0131	0,0064	0,0031	0,0015	0,0008
148	0,0564	0,0266	0,0127	0,0062	0,003	0,0015	0,0007
149	0,0552	0,0259	0,0124	0,006	0,0029	0,0014	0,0007
150	0,0541	0,0252	0,012	0,0057	0,0028	0,0014	0,0007
160	0,0439	0,0196	0,0089	0,0041	0,0019	0,0009	0,00041
170	0,0357	0,0153	0,0066	0,0029	0,0013	0,0006	0,00025
180	0,0291	0,0119	0,0049	0,002	0,0009	0,0004	0,00015
190	0,0238	0,0093	0,0036	0,0014	0,0006	0,0002	0,00009
200	0,0194	0,0072	0,0027	0,001	0,0004	0,0001	0,00006

TABLE DES MATIÈRES

Ire PARTIE

QUESTIONS JUDICIAIRES ET ADMINISTRATIVES

CHAPITRE Ier

CONTENTIEUX

I. — LOIS. — ARRÊTÉS. — CIRCULAIRES ADMINISTRATIVES

II. — POURSUITES EXERCÉES PAR L'ADMINISTRATION FORESTIÈRE

III. — ACTIONS CIVILES

CHAPITRE II

MESURES PRÉVENTIVES ET PRÉSERVATRICES. CONSTATATIONS.

CONSTATATIONS

IIe PARTIE

PRINCIPES GÉNÉRAUX DES ESTIMATIONS. — TAUX. VALEURS D'UNE FORÊT A SES DIFFÉRENTS AGES

CHAPITRE Ier

I. — PRINCIPES GÉNÉRAUX DES ESTIMATIONS

II. — TAUX DE PLACEMENT

1° *Systèmes proposés pour la détermination du taux.*

ESTIMATION RELATIVE

ESTIMATION ABSOLUE

2° *Exemples d'estimation absolue en vue de la détermination du taux.*

CHAPITRE II

VALEURS D'UNE FORÊT A SES DIFFÉRENTS AGES

VALEURS CAPITALES, FONDS COMPRIS

VALEURS DES BOIS EN CROISSANCE OU RÉCOLTES SEULES

VALEURS DE LA SUPERFICIE

ESTIMATION RELATIVE, AU TAUX DE PLACEMENT FOURNI PAR L'ESTIMATION ABSOLUE

IIIe PARTIE

CALCUL DU DOMMAGE

I. — INCENDIE D'UN TAILLIS SIMPLE

ESTIMATION SANS TROUBLE D'AMÉNAGEMENT

ESTIMATION AVEC TROUBLE D'AMÉNAGEMENT

II. — TAILLIS SOUS FUTAIE

Incendie d'un taillis sous futaie au moment de l'exploitation.

DESTRUCTION DE QUELQUES RÉSERVES ISOLÉES

DESTRUCTION D'UNE CLASSE ENTIÈRE DE RÉSERVES

Incendie d'un taillis sous futaie au milieu de la révolution.

CORRÉLATION ENTRE LES DEUX EXPLOITATIONS SUPERPOSÉES : FUTAIE ET TAILLIS

III. — INCENDIE DE SOUCHES

IV. — INCENDIE D'UN TAILLIS OU L'ON PRATIQUE UN NETTOIEMENT

V. — INCENDIE D'UNE FUTAIE

1° Généralités.

2° Pineraies.

ÉCLAIRCIES

ESTIMATION DES PINERAIES

INCENDIE D'UNE PINERAIE

INCENDIE D'UNE FORÊT JARDINÉE

VI. — DOMMAGES ACCESSOIRES

DESTRUCTION DE LA COUVERTURE

PRÉJUDICES INDIRECTS

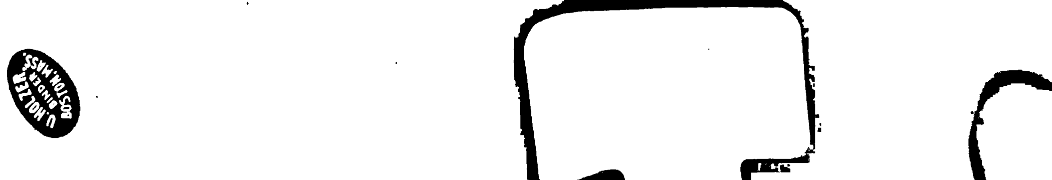
IVe PARTIE

SPÉCIMENS DE RAPPORTS. — TARIFS

Nancy, imprimerie Berger-Levrault et Cie.

Nancy, impr. Berger-Levrault et Cie.




U. HOLZER
BINDER
BOSTON, MASS.

